Panasonic

AC サーボモータ・アンプ

MINAS AIIIシリーズ

取 扱 説 明 書

DV0P3440

［この取扱説明書は、必ずお客様にお渡しください。］

●このたびは、パナソニック　AC サーボモータ・アンプ MINAS AIIIシリーズを
　お買い上げいただきまして、まことにありがとうございました。
●この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
　そのあと保存し、必要なときにお読みください。

もくじ

ページ

■安全上のご注意 …… 8

■保守・点検 …… 12

[ご使用の前に]

ページ

■はじめに …… 14

概　要 …… 14
アンプの機種確認 …… 14
モータの機種確認 …… 15
アンプとモータの組合せ確認 …… 16

■各部のなまえ …… 20

アンプ …… 20
モータ …… 22

■設置のしかた …… 23

アンプ …… 23
モータ …… 24

[準　備]

ページ

■システム構成と配線 …… 26

配線全体図 …… 26
アンプと適用する周辺機器一覧表 …… 30
主回路の配線 …… 32
コネクタ CN X4 への配線(エンコーダとの接続) …… 36
コネクタ CN X6、CN X7 への配線（パソコン・上位コントローラとの接続） …… 38
コネクタ CN X5 への配線（上位制御機器との接続） …… 39
タイミングチャート …… 40
サーボモータ内蔵保持ブレーキ …… 44
ダイナミックブレーキ …… 46
原点復帰動作の注意点 …… 48

■パラメータとモードの設定 …… 50

パラメータの概要 …… 50
パラメータの構成と一覧 …… 50
Pr5E トルクリミット設定について …… 55
前画パネルのキー操作、表示部で行う場合 …… 56
キースイッチの機能 …… 56
操作方法 …… 57
モニタモードの実行表示の詳細 …… 60
パラメータ設定モードの実行表示の詳細 …… 63
EEPROM 書き込みモードの実行表示の詳細 …… 63
オートゲインチューニングモードの実行表示の詳細 …… 64
補助機能モードの実行表示の詳細 …… 66

■試運転（JOG） …… 68

試運転前の点検 …… 68
モータ試運転 …… 69

[位置制御モードの接続と設定]

ページ

■位置制御モード時の制御ブロック図 …… 72

■コネクタ CN X5 への配線 …… 73
コネクタ CN X5 への配線例 …… 73
インターフェイス回路 …… 74
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 76
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 78
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 78
上位制御機器との接続例 …… 80
■位置制御モード時での試運転 …… 86
コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 86
■リアルタイムオートゲインチューニング …… 88
概　要 …… 88
適用範囲 …… 88
使用方法 …… 88
適応フィルタについて …… 89
自動設定されるパラメータ …… 89
注意事項 …… 89
■パラメータの設定 …… 90
機能選択関連 …… 90
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 93
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 94
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 96
位置制御関連 …… 97
速度制御関連 …… 100
トルク制御関連 …… 101
各種シーケンス関連 …… 101

[速度制御モードの接続と設定]

ページ

■速度制御モード時の制御ブロック図 …… 106
■コネクタ CN X5 への配線 …… 107
コネクタ CN X5 への配線例 …… 107
インターフェイス回路 …… 108
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 110
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 112
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 112
■速度制御モード時での試運転 …… 114
コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 114
■リアルタイムオートゲインチューニング …… 116
概　要 …… 116
適用範囲 …… 116
使用方法 …… 116
適応フィルタについて …… 117
自動設定されるパラメータ …… 117
注意事項 …… 117
■パラメータの設定 …… 118
機能選択関連 …… 118
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 122
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 122
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 124
位置制御関連 …… 125
速度制御関連 …… 126
トルク制御関連 …… 128
各種シーケンス関連 …… 128

[トルク制御モードの接続と設定]

ページ

■トルク制御モード時の制御ブロック図 …… 132

■コネクタ CN X5 への配線 …… 133

コネクタ CN X5 への配線例 …… 133
インターフェイス回路 …… 134
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 136
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 138
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 138

■トルク制御モード時での試運転 …… 140

コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 140

■リアルタイムオートゲインチューニング …… 142

概　要 …… 142
適用範囲 …… 142
使用方法 …… 142
自動設定されるパラメータ …… 143
注意事項 …… 143

■パラメータの設定 …… 144

機能選択関連 …… 144
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 147
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 148
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 150
位置制御関連 …… 150
速度制御関連 …… 151
トルク制御関連 …… 152
各種シーケンス関連 …… 152

[フルクローズ制御]

ページ

■フルクローズ制御の概要 …… 156

フルクローズ制御とは …… 156
フルクローズ仕様の制御モード切り替え …… 157

■フルクローズ制御モード時の制御ブロック図 …… 159

■コネクタ CN X5 への配線 …… 160

インターフェイスコネクタ CN X5 の制御モード別機能切替一覧 …… 160
インターフェイス回路 …… 162
コネクタ CN X4 …… 164
コネクタ CN X5 …… 164

■外部スケールへの配線 …… 168

外部スケールのインターフェイス仕様 …… 168
外部スケールの配線 CN X4 …… 168

■パラメータ設定 …… 170

機能選択関連 …… 170
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 175
位置制御関連 …… 176
速度制御関連 …… 179
トルク制御関連 …… 179
各種シーケンス関連 …… 180
フルクローズ関連 …… 183

[調　整]

ページ

■ゲイン調整 …… 186

■リアルタイムオートゲインチューニング …… 188

フィットゲイン機能について …… 190

■ノーマルモードオートゲインチューニング …… 193

前面パネルからの操作方法 …… 195

■ゲイン自動調整機能の解除 …… 196

■マニュアルゲインチューニング（基本） …… 197

位置制御モードの調整 …… 198
速度制御モードの調整 …… 200
トルク制御モードの調整 …… 200
フルクローズ制御モードの調整 …… 201
ハイブリッド制御モードの調整 …… 201
ゲイン切替時の調整方法 …… 202
機械共振の低減のために …… 204
ゲイン自動設定機能について …… 206

■マニュアルゲインチューニング（応用） …… 207

瞬時速度オブザーバ …… 207
指令追従制御 …… 208
制振制御 …… 211
共振比制御 …… 212
外乱オブザーバ …… 213
ねじれ量補正 / 状態フィードバック制御 …… 214

[困ったとき]

ページ

■トラブル時に …… 216

確認ポイント …… 216
保護機能（アラームコードとは） …… 216
保護機能（アラームコードの詳細） …… 217

■トラブルシューティング …… 221

回転しない …… 221
回転不安定（スムーズでない）／速度制御モードで速度ゼロでもゆっくり回転する …… 221
位置決め精度が悪い …… 222
原点位置がずれる …… 223
モータから異常音がする、振動する …… 223
オーバーシュート／アンダーシュートする、モータが過熱する（モータ焼損） …… 224
回転数が設定速度まで上がらない／回転量（移動量）が大きいまたは小さい …… 224
パラメータが設定前の値にもどってしまう …… 224
PANATERM 窟 g 用時、画面に「通信ポートあるいはドライバが検出できません」と表示する …… 224

[資　料]

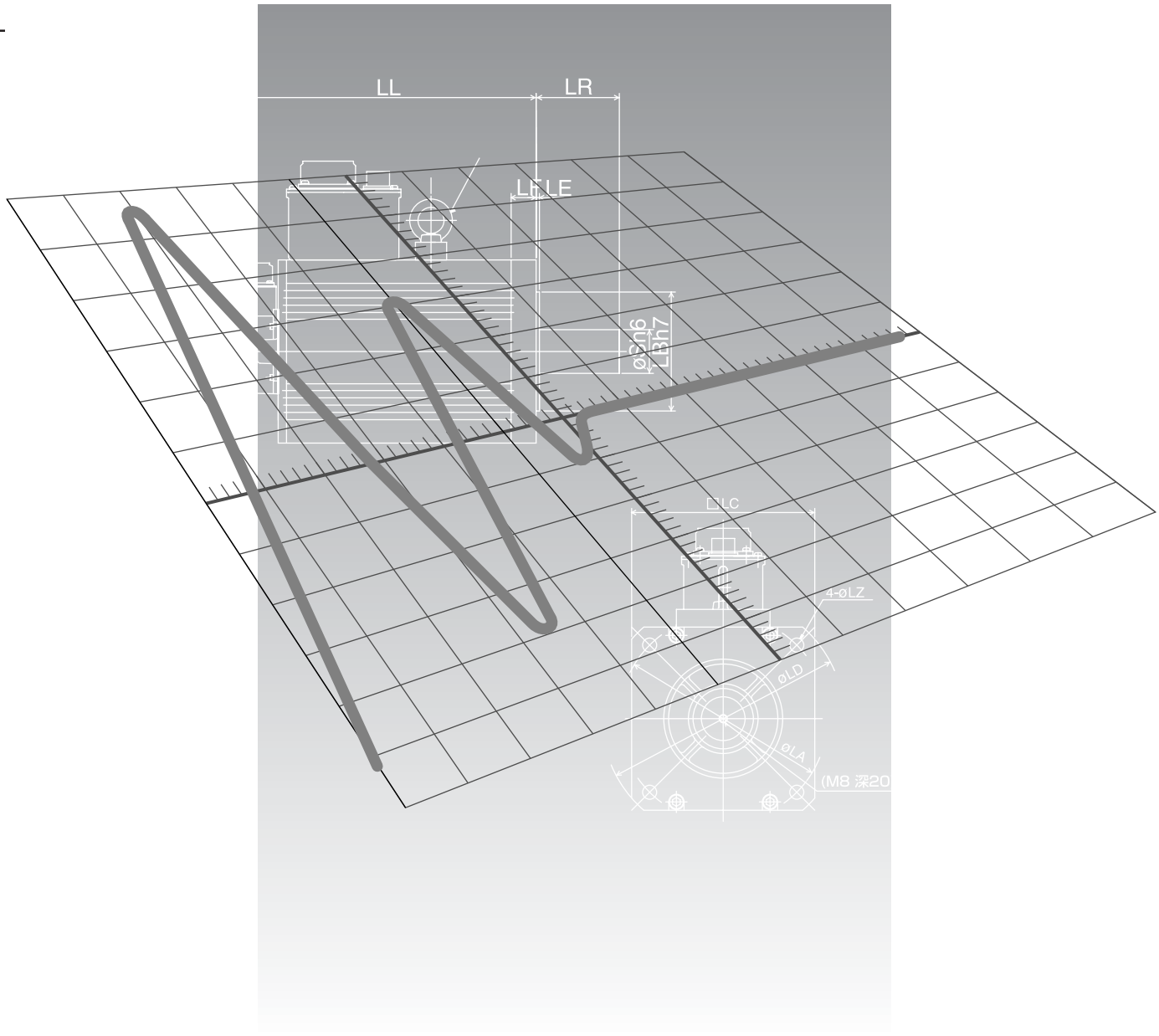
ページ

アブソリュートシステム …… 226
セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の概要 …… 236
通　信 …… 238
パラメータのための分周比の考え方 …… 264
欧州 EC 指令 /UL 規格への適合 …… 266
出力軸の許容荷重 …… 269
オプション部品 …… 270
推奨部品 …… 282
外形寸法図 …… 284
アンプ　ブロック図 …… 296
制御モード別ブロック図 …… 298
仕様（アンプ） …… 304
モータ特性 …… 306

[さくいん]

ページ

ア行 …… 314
カ行 …… 314
サ行 …… 315
タ行 …… 315
ハ行 …… 316
マ行 …… 317


LL
LR
LE
LE
LB h7
LC
4-øLZ
øLD
øLA
(M8 深20

■ 安全上のご注意 必ずお守りください

お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを、次のように説明しています。

■表示内容を無視して誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。

⚠	**危険**	この表示の欄は、「死亡または重傷などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。
⚠	**注意**	この表示の欄は、「傷害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

■お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。（下記は絵表示の一例です。）

⃠	このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。
❗	このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。

⚠ 危険

水のかかる場所、腐食性の雰囲気、引火性のガスの雰囲気、可燃性の物の近くで使用しない

⃠ 火災の原因になります。

ケーブルに傷をつけたり、無理な力を加えたり、重いものをのせたり、はさみこんだりしない

⃠ 感電・故障・破損の原因になります。

過電流保護装置・漏電遮断器・温度過昇防止装置・非常停止装置を必ず設置する

❗ 感電・けが・火災の防止になります。

移動・配線・点検は電源を切ってから10分以上経過した後に行う
配線作業は電気工事の専門家が必ず行う

❗ 感電の防止になります。

アンプ・モータのアース端子は必ず接地する

❗ 感電の防止になります。

緊急時に即時に運転を停止し電源を遮断できるように、外部に非常停止回路を設置する

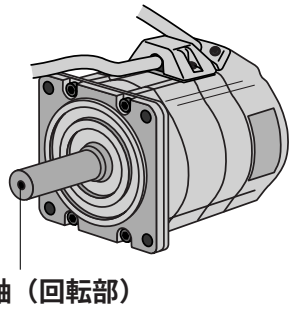
❗ けが・感電・火災・故障・破損の防止になります。

⚠ 危険

地震時に、火災および人身事故などが起こらないよう確実に設置・据え付けを行う

感電・けが・火災の防止になります。

運転中モータの回転部は絶対に触らない



出力軸（回転部）

けがの原因になります。

アンプの内部には絶対手を入れない

やけど・感電の原因になります。

地震発生のあとは、必ず安全性の確認を行う

感電・けが・火災の防止になります。

モータを外部から駆動しない

火災の原因になります。

モータ、アンプ、回生抵抗は金属などの不燃物に取り付ける

火災の防止になります。

モータ、アンプ、回生抵抗の近くには可燃物を置かない

火災の原因になります。

モータの相順、エンコーダの配線は正しく配線する

けが・故障・破損の防止になります。

モータ、アンプ、アンプの外付け回生抵抗は、温度が高くなるので触らない

やけどの原因になります。

安全上のご注意 必ずお守りください

⚠ 注意

運搬時は、ケーブルやモータの軸を持たない

けがの原因になります。

モータとアンプは指定された組合せで使用する

火災の防止になります。

モータのアイボルトはモータ運搬にのみ使用し、機械の運搬には使用しない

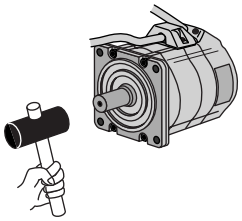
けが・故障の防止になります。

指定された取り付け方向を守る

故障の防止になります。

モータの軸に強い衝撃を加えない

故障の原因になります。



製品に強い衝撃を与えない

故障の原因になります。

放熱孔をふさいだり、異物を入れない

感電・火災の原因になります。

配線は正しく確実に行う

けが・感電の防止になります。

主電源側に設置した電磁接触器でモータの運転、停止は絶対に行わない

故障の原因になります。

製品の上にのぼったり、重いものをのせたりしない

感電・けが・故障・破損の原因になります。

本体質量や商品の定格出力に見合った適切な取り付けを行う

けが・故障の防止になります。

設置したアンプの周囲温度を許容周囲温度以下にする

故障の防止になります。

⚠ 注意

指定された電圧を守る

感電・けが・火災の防止になります。

極端なゲイン調整・変更はしない
機械の運転・動作を不安定にさせない

けがの原因になります。

モータの内蔵ブレーキは、動いている負荷を停止させる「制動用」に使用しない

けが・故障の原因になります。

ブレーキ制御用リレーと直列に非常停止で遮断するリレーを接続する

けが・故障の防止になります。

絶対に改造・分解・修理をしない

火災、感電、けがの原因になります。

廃棄する場合は産業廃棄物として処理する

頻繁な主電源の投入、遮断はしない

故障の原因になります。

試運転はモータを固定し機械系と切り離した状態で動作確認後、機械系に取り付ける

けがの防止になります。

停電発生時の復電後、突然再始動する可能性があるため、機械には近寄らない
再始動しても人に対する安全を確保する機械の設定を行う

けがの原因になります。

エラー発生時は原因を取り除き、安全を確保した後、エラー解除し、再始動する

けがの防止になります。

電池を廃棄する場合、電池をテープなどで絶縁して、自治体の条例に従って廃棄する

■保守・点検

・安全で快適にご使用いただくためにも、アンプ・モータの定期的な保守・点検をお願いいたします。

保守・点検時のお願い

（1）電源の投入遮断は作業者自身が行ってください。
（2）電源を切った後、しばらくは内部回路が高圧で充電されています。点検を行う際にはまず電源を切り、前面パネルの LED 表示が消えてしばらく（10 分以上放置）してから行ってください。
（3）サーボアンプのメガテスト（絶縁抵抗測定）を実施する場合は、アンプへの接続を全て切り離して行ってください。接続したままメガテストを実施するとアンプの故障の原因となります。

点検項目と周期

一般的・正常な使用条件

周囲条件・年平均 30℃、負荷率 80%以下で 1 日当たり 20 時間以下

日常点検および定期点検を下記の項目により実施してください。

区　分	点検周期	点　検　項　目
日常点検	日常	・周囲温度、湿度、ちり、ほこり、異物などを確認 ・異常振動、異常音はないか ・主回路電圧は正常か ・異臭はしないか ・風穴に糸くずなどが付いていないか ・操作部の清掃状態 ・配線が損傷していないか ・設備接続部の緩み・芯ズレがないか ・負荷側で異物の噛み込みがないか
定期点検	1 年	・締め付け部の緩みはないか ・過熱のあとはないか ・端子台が損傷していないか

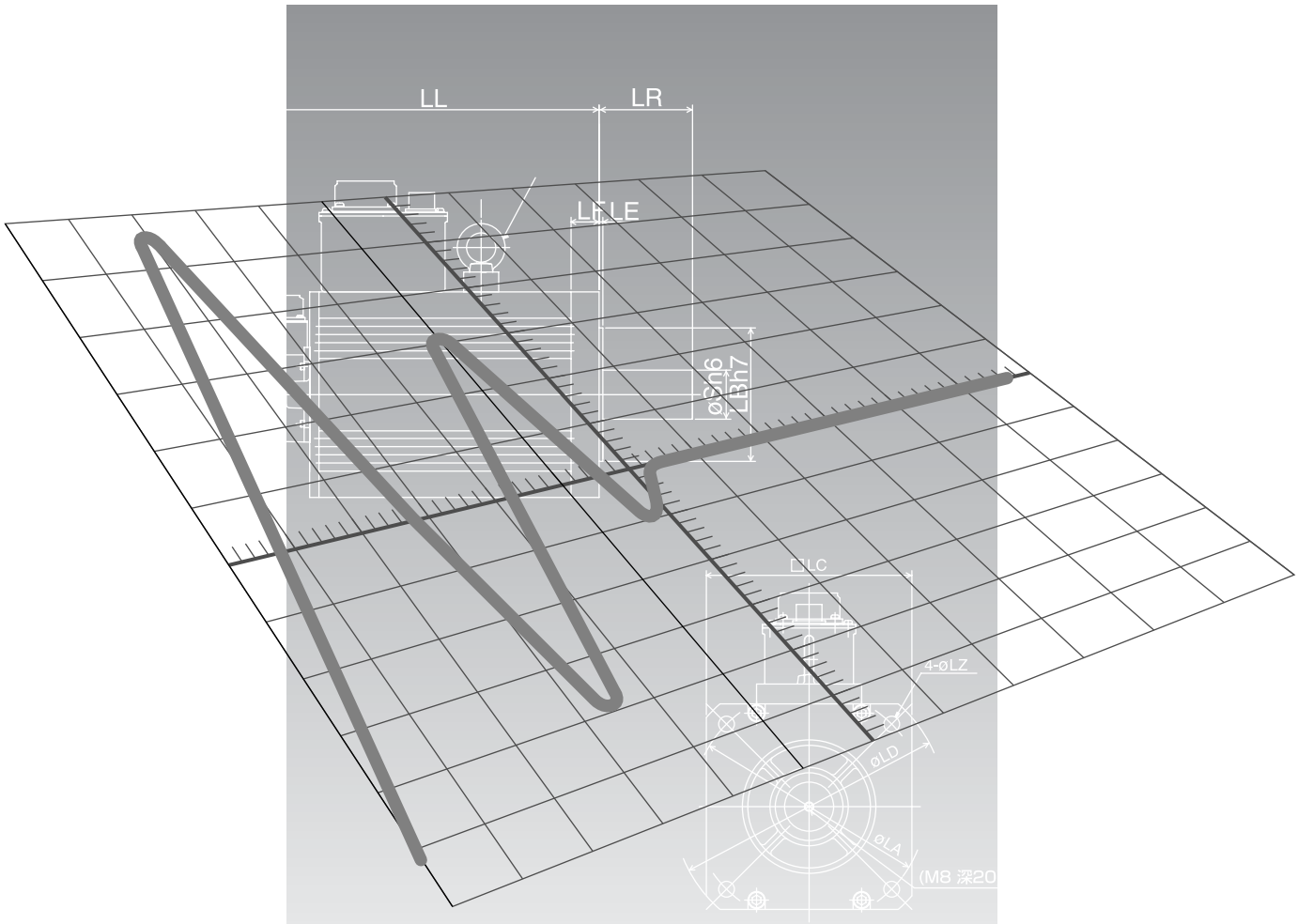
＜注意＞　定期点検において、使用条件（上記）が異なる場合、この点検周期が変わることがあります。

部品交換の目安

環境条件、使用方法によって変わります。異常が発生した場合、部品交換（修理）が必要です。

 禁止	**分解修理は弊社以外で行わないでください**

商　品　名	部　品　名	標準交換年数（時間）	備　　考
アンプ	平滑コンデンサ	約 5 年	標準交換年数は参考年数です。 標準交換年数に満たない場合でも異常が発生した場合、交換が必要です。
	冷却ファン	2 ～ 3 年 （1 ～ 3 万時間）	
	プリント基板のアルミ電解コンデンサ	約 5 年	
	突入電流防止リレー	約 10 万回 （寿命は使用条件によって変わります）	
モータ	ベアリング	3 ～ 5 年 （2 ～ 3 万時間 ）	
	オイルシール	5000 時間	
	エンコーダ	3 ～ 5 年 （2 ～ 3 万時間 ）	
	アブソリュートエンコーダの電池	使用開始より 1 年間	



[ご使用の前に]

ページ

■はじめに …… 14
概　要 …… 14
アンプの機種確認 …… 14
モータの機種確認 …… 15
アンプとモータの組合せ確認 …… 16
■各部のなまえ …… 20
アンプ …… 20
モータ …… 22
■設置のしかた …… 23
アンプ …… 23
モータ …… 24

■はじめに

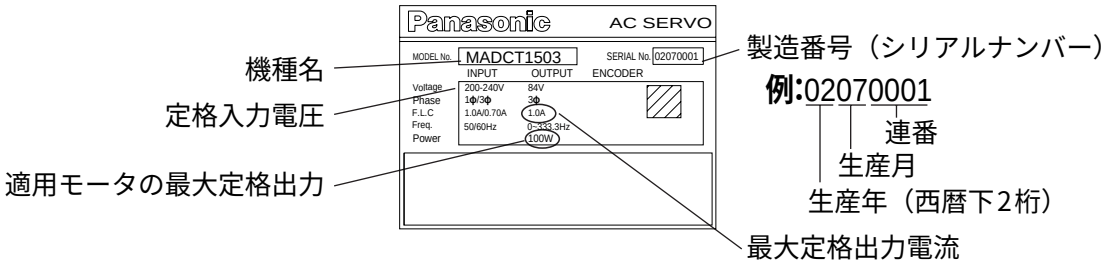
概　要

マシンを高速駆動する高性能 AC サーボモータ・アンプ MINAS-AIIIシリーズは、サーボモータの容量が小容量の 30W から大容量の 5.0kW までと幅広い容量に対応。しかも、高性能 CPU の採用により速度応答周波数 1kHz を実現し、稼動マシンの高速化やタクトタイムの大幅な短縮に貢献します。
フルクローズ制御の標準対応やオートチューニング機能を搭載し、2500p/r インクリメンタルエンコーダ仕様と高分解能 17 ビットアブソリュート／インクリメンタル共用エンコーダ仕様のモータを標準でラインナップ。
また、複雑なゲインチューニングの自動化や低剛性機器での安定した停止性能を実現する制振制御機能の搭載、高速回転モータのラインナップで幅広い用途に対応できます。
本書は、これらのすぐれた特長を持つ MINAS-AIIIシリーズの機能を正しく充分活用していただくためにご用意いたしました。

ご注意――
（1）本書の内容の一部または全部を無断転載することは固くお断りします。
（2）本書の内容につきましては、予告なく変更することがあります。

アンプの機種確認

銘板の内容



機種名の見方

M A D C T 1 5 0 3 ＊＊＊
2 4 5~6 7 8~9 10~12

外形枠記号

記号	枠　名
A	A IIIシリーズ A 枠
B	A IIIシリーズ B 枠
C	A IIIシリーズ C 枠
D	A IIIシリーズ D 枠
E	A IIIシリーズ E 枠
F	A IIIシリーズ F 枠
G	A IIIシリーズ G 枠

シリーズ名
C：AIIIシリーズ

最大瞬時出力電流

記号	最大瞬時出力電流
T1	10A
T2	15A
T3	30A
T5	50A
T7	75A
TA	100A
TB	150A
TC	200A

電源電圧仕様
1：単相100V
3：三相200V
5：単相／三相200V

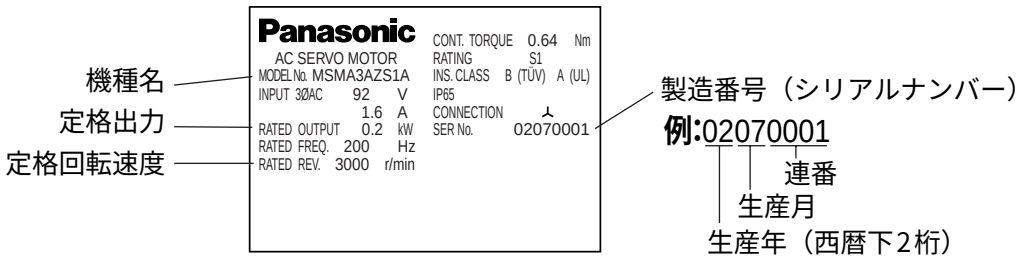
最大連続出力電流

記号	最大連続出力電流
03	3A
05	5A
07	7.1A
12	12.5A
16	16.7A
25	25A
33	33.3A
50	50A
75	75A

特殊仕様

モータの機種確認

銘板の内容



機種名の見方

M S M A 3 A Z S 1 A ＊＊

1~4 5~6 7 8 9 10 11~12

記号	タイプ
MSMA	ローイナーシャ
MAMA	超ローイナーシャ
MDMA	ミドルイナーシャ
MHMA	ハイイナーシャ
MFMA	ミドルイナーシャ
MGMA	ミドルイナーシャ

特殊仕様

モータ構造

設計順位
1：標準

位置・速度検出器仕様

電圧仕様
1：100V
2：200V
Z：100/200V共用
（30W・50Wのみ）

定格出力

表 1a：モータ定格出力

記号	定格出力	記号	定格出力
3A	30W	10	1.0kW
5A	50W	12	1.2kW
01	100W	15	1.5kW
02	200W	20	2.0kW
03	300W	25	2.5kW
04	400W	30	3.0kW
05	500W	35	3.5kW
06	600W	40	4.0kW
08	750W	45	4.5kW
09	900W	50	5.0kW

表 1b：ロータリエンコーダ仕様

記号	仕　様			
	方式	パルス数	分解能	リード線
P	インクリメンタル	2500P/r	10000	5芯
S	アブソ／インクリ共用	17ビット	131072	7芯

表 1c：モータ構造

	軸		保持ブレーキ		オイルシール	
	丸軸	キー溝	なし	あり	なし	あり
A	●		●		●	
B	●			●	●	
C	●		●			●
D	●			●		●
E		●	●		●	
F		●		●	●	
G		●	●			●
H		●		●		●

■はじめに

アンプとモータの組合せ確認

本アンプは、当社指定のモータと組合せて使用するように設計されています。
適用するモータのシリーズ名・定格出力・電圧仕様・エンコーダ仕様をお確かめください。

インクリメンタル仕様 2500P/r

※下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

	適用モータ				適用アンプ	
電　源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	アンプの機種名	アンプの枠
単相200V	MAMA 超ローイナーシャ	5000r/min	MAMA012P1*	100W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1505	B枠
			MAMA022P1*	200W	MBDCT2507	B枠
			MAMA042P1*	400W	MCDCT3512	C枠
			MAMA082P1*	750W	MDDCT5516	D枠
三相200V			MAMA012P1*	100W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1505	B枠
			MAMA022P1*	200W	MBDCT2507	B枠
			MAMA042P1*	400W	MCDCT3512	C枠
			MAMA082P1*	750W	MDDCT5516	D枠
単相100V	MSMA ローイナーシャ	3000r/min	MSMA3AZP1*	30W	MADCT1103	A枠
					MBDCT1103	B枠
			MSMA5AZP1*	50W	MADCT1103	A枠
					MBDCT1103	B枠
			MSMA011P1*	100W	MADCT1105	A枠
					MBDCT1107	B枠
			MSMA021P1*	200W	MBDCT2107	B枠
			MSMA041P1*	400W	MCDCT3112	C枠
単相200V			MSMA3AZP1*	30W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA5AZP1*	50W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA012P1*	100W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA022P1*	200W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1507	B枠
			MSMAO42P1*	400W	MBDCT2507	B枠
			MSMA082P1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MSMA3AZP1*	30W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA5AZP1*	50W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA012P1*	100W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA022P1*	200W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1507	B枠
			MSMAO42P1*	400W	MBDCT2507	B枠
			MSMA082P1*	750W	MCDCT3312	C枠
					MDDCT5512	D枠
			MSMA102P1*	1.0KW	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MSMA152P1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MSMA202P1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MSMA252P1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MSMA302P1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MSMA352P1*	3.5KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA402P1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA452P1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA502P1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠

	適用モータ				適用アンプ	
電　源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	アンプの機種名	アンプの枠
単相200V	MDMA ミドルイナーシャ	2000r/min	MDMA082P1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MDMA082P1*	750W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MDMA102P1*	1.0KW	MEDCT5316	E枠
					MDDCT5316	D枠
			MDMA152P1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MDMA202P1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MDMA252P1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MDMA302P1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MDMA352P1*	3.5KW	MGDCTB350	G枠
			MDMA402P1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MDMA452P1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
			MDMA502P1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MHMA ハイイナーシャ	2000r/min	MHMA052P1*	500W	MDDCT5507	D枠
三相 200V			MHMA052P1*	500W	MDDCT5507	D枠
					MEDCT5307	E枠
			MHMA102P1*	1.0KW	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MHMA152P1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MHMA202P1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MHMA302P1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MHMA402P1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MHMA502P1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MFMA ミドルイナーシャ	2000r/min	MFMA042P1*	400W	MDDCT5507	D枠
			MFMA082P1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MFMA042P1*	400W	MCDCT3307	C枠
					MDDCT5507	D枠
			MFMA082P1*	750W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MFMA152P1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MFMA252P1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MFMA352P1*	3.5KW	MGDCTB350	G枠
			MFMA452P1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MGMA ミドルイナーシャ	1000r/min	MGMA032P1*	300W	MDDCT5507	D枠
			MGMA062P1*	600W	MDDCT5512	D枠
三相200V			MGMA032P1*	300W	MCDCT3307	C枠
					MDDCT5507	D枠
			MGMA062P1*	600W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MGMA092P1*	900W	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MGMA122P1*	1.2KW	MFDCT7325	F枠
			MGMA202P1*	2.0KW	MGDCTA350	G枠
			MGMA302P1*	3.0KW	MGDCTB375	G枠
			MGMA452P1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠

はじめに

アブソリュート／インクリメンタル共用仕様 17 ビット

※下記の表以外の組合せではご使用にならないでください。

	適用モータ				適用アンプ	
電　源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	アンプの機種名	アンプの枠
単相200V	MAMA 超ローイナーシャ	5000r/min	MAMA012S1*	100W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1505	B枠
			MAMA022S1*	200W	MBDCT2507	B枠
			MAMA042S1*	400W	MCDCT3512	C枠
			MAMA082S1*	750W	MDDCT5516	D枠
三相200V			MAMA012S1*	100W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1505	B枠
			MAMA022S1*	200W	MBDCT2507	B枠
			MAMA042S1*	400W	MCDCT3512	C枠
			MAMA082S1*	750W	MDDCT5516	D枠
単相１００V	MSMA ローイナーシャ	3000r/min	MSMA3AZS1*	30W	MADCT1103	A枠
					MBDCT1103	B枠
			MSMA5AZS1*	50W	MADCT1103	A枠
					MBDCT1103	B枠
			MSMA011S1*	100W	MADCT1105	A枠
					MBDCT1107	B枠
			MSMA021S1*	200W	MBDCT2107	B枠
			MSMA041S1*	400W	MCDCT3112	C枠
単相200V			MSMA3AZS1*	30W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA5AZS1*	50W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA012S1*	100W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA022S1*	200W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1507	B枠
			MSMAO42S1*	400W	MBDCT2507	B枠
			MSMA082S1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MSMA3AZS1*	30W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA5AZS1*	50W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA012S1*	100W	MADCT1503	A枠
					MBDCT1503	B枠
			MSMA022S1*	200W	MADCT1505	A枠
					MBDCT1507	B枠
			MSMAO42S1*	400W	MBDCT2507	B枠
			MSMA082S1*	750W	MCDCT3312	C枠
					MDDCT5512	D枠
			MSMA102S1*	1.0KW	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MSMA152S1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MSMA202S1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MSMA252S1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MSMA302S1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MSMA352S1*	3.5KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA402S1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA452S1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
			MSMA502S1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠

	適用モータ				適用アンプ	
電　源	モータシリーズ	定格回転数	機種名	定格出力	アンプの機種名	アンプの枠
単相200V	MDMA ミドルイナーシャ	2000r/min	MDMA082S1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MDMA082S1*	750W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MDMA102S1*	1.0KW	MEDCT5316	E枠
					MDDCT5316	D枠
			MDMA152S1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MDMA202S1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MDMA252S1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MDMA302S1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MDMA352S1*	3.5KW	MGDCTB350	G枠
			MDMA402S1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MDMA452S1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
			MDMA502S1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MHMA ハイイナーシャ	2000r/min	MHMA052S1*	500W	MDDCT5507	D枠
三相 200V			MHMA052S1*	500W	MDDCT5507	D枠
					MEDCT5307	E枠
			MHMA102S1*	1.0KW	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MHMA152S1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MHMA202S1*	2.0KW	MFDCT7333	F枠
			MHMA302S1*	3.0KW	MGDCTA350	G枠
			MHMA402S1*	4.0KW	MGDCTB375	G枠
			MHMA502S1*	5.0KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MFMA ミドルイナーシャ	2000r/min	MFMA042S1*	400W	MDDCT5507	D枠
			MFMA082S1*	750W	MDDCT5512	D枠
三相 200V			MFMA042S1*	400W	MCDCT3307	C枠
					MDDCT5507	D枠
			MFMA082S1*	750W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MFMA152S1*	1.5KW	MDDCT5325	D枠
					MEDCT5325	E枠
			MFMA252S1*	2.5KW	MFDCT7333	F枠
			MFMA352S1*	3.5KW	MGDCTB350	G枠
			MFMA452S1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠
単相200V	MGMA ミドルイナーシャ	1000r/min	MGMA032S1*	300W	MDDCT5507	D枠
			MGMA062S1*	600W	MDDCT5512	D枠
三相200V			MGMA032S1*	300W	MCDCT3307	C枠
					MDDCT5507	D枠
			MGMA062S1*	600W	MDDCT5512	D枠
					MEDCT5312	E枠
			MGMA092S1*	900W	MDDCT5316	D枠
					MEDCT5316	E枠
			MGMA122S1*	1.2KW	MFDCT7325	F枠
			MGMA202S1*	2.0KW	MGDCTA350	G枠
			MGMA302S1*	3.0KW	MGDCTB375	G枠
			MGMA452S1*	4.5KW	MGDCTB375	G枠

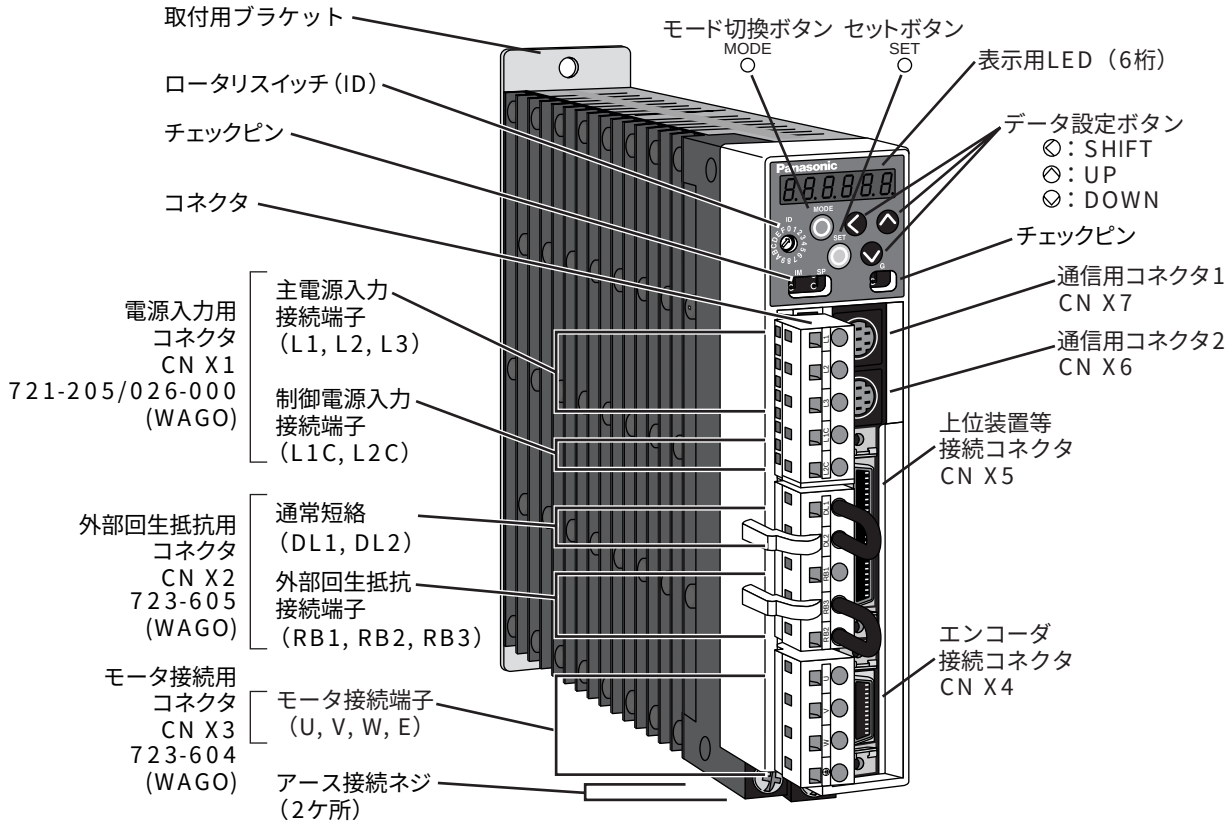
＜お知らせ＞

1.アンプの出荷設定はインクリメンタル対応です。
**　アブソリュートでお使いになる場合は、次の操作を行ってください。**
①アブソリュートエンコーダ用電池（P.278 資料編「オプション部品」参照）を装着する。
②パラメータ「アブソリュートエンコーダ設定（Pr0B）」を“1”（出荷設定）から“0”とする。
2.アブソリュート17ビット7芯（エンコーダ仕様）をインクリメンタルで使用する場合、バックアップ電池の配線は必要ありません。

■各部のなまえ

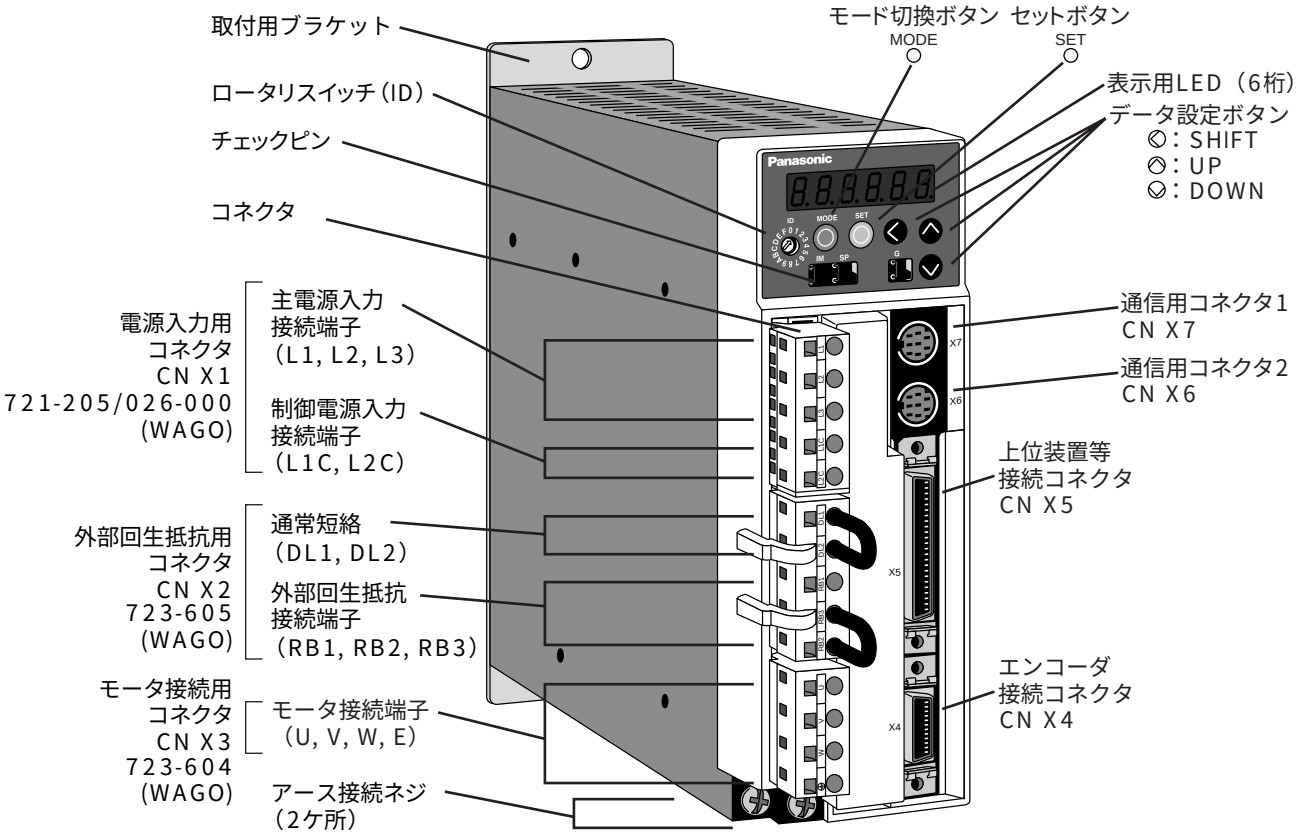
アンプ

■ A 枠



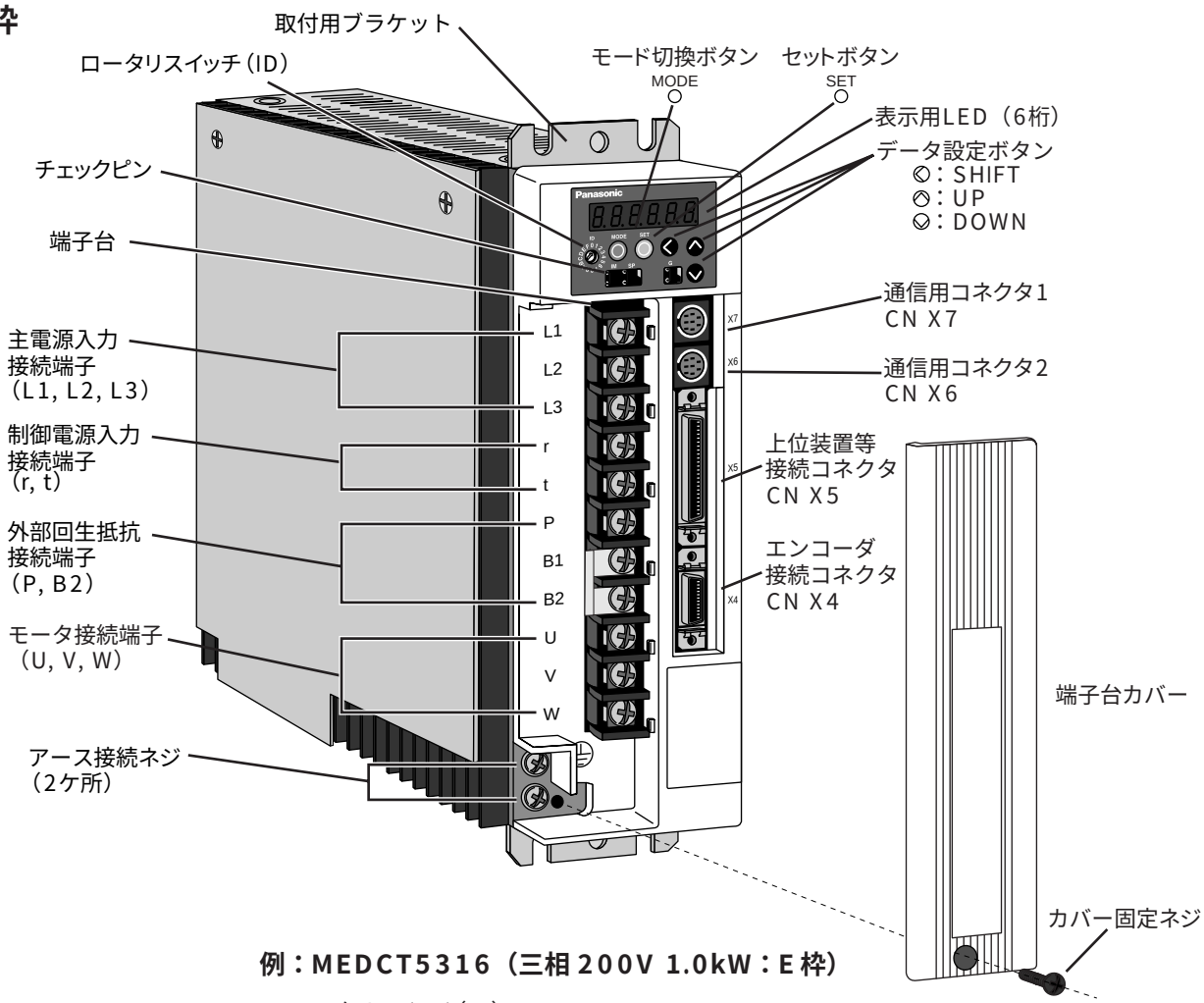
例：MADCT1505（単相三相 200V 100W：A 枠）

■ B ～ D 枠



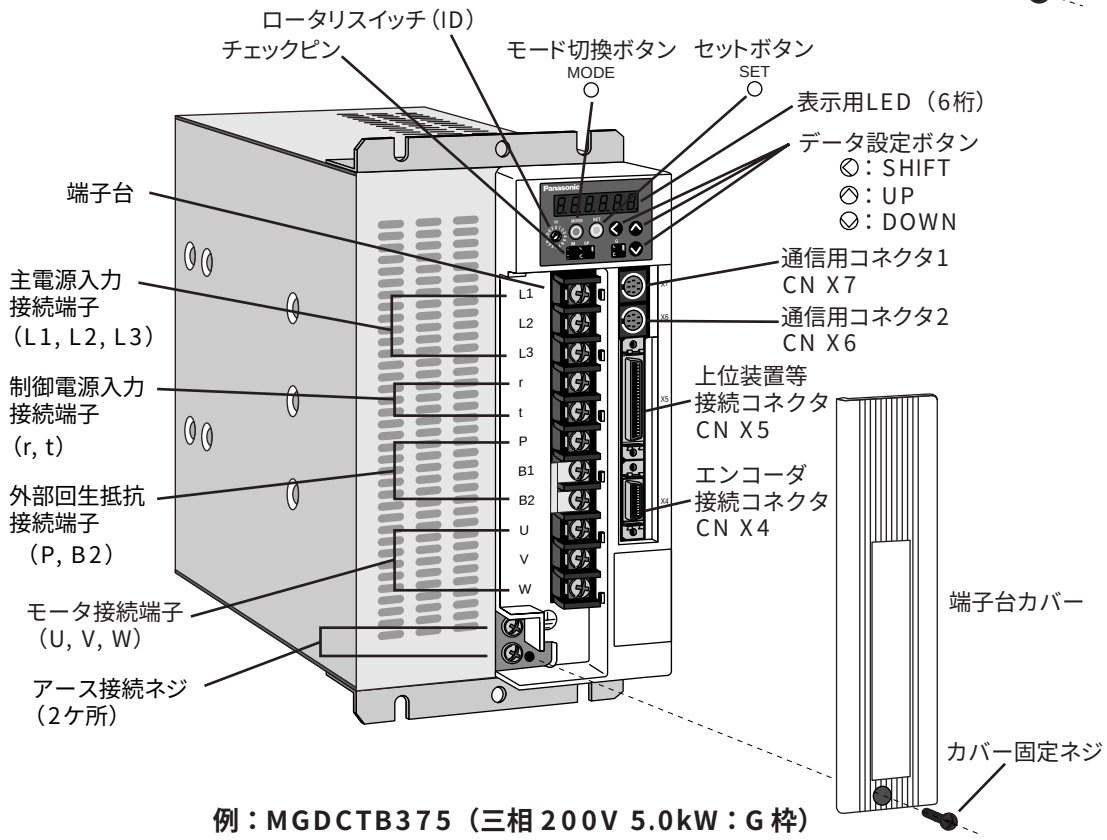
例：MBDCT2507（単相三相 200V 400W：B 枠）

■ E ～ F 枠



例：MEDCT5316（三相 200V 1.0kW：E 枠）

■ G 枠



例：MGDCTB375（三相 200V 5.0kW：G 枠）

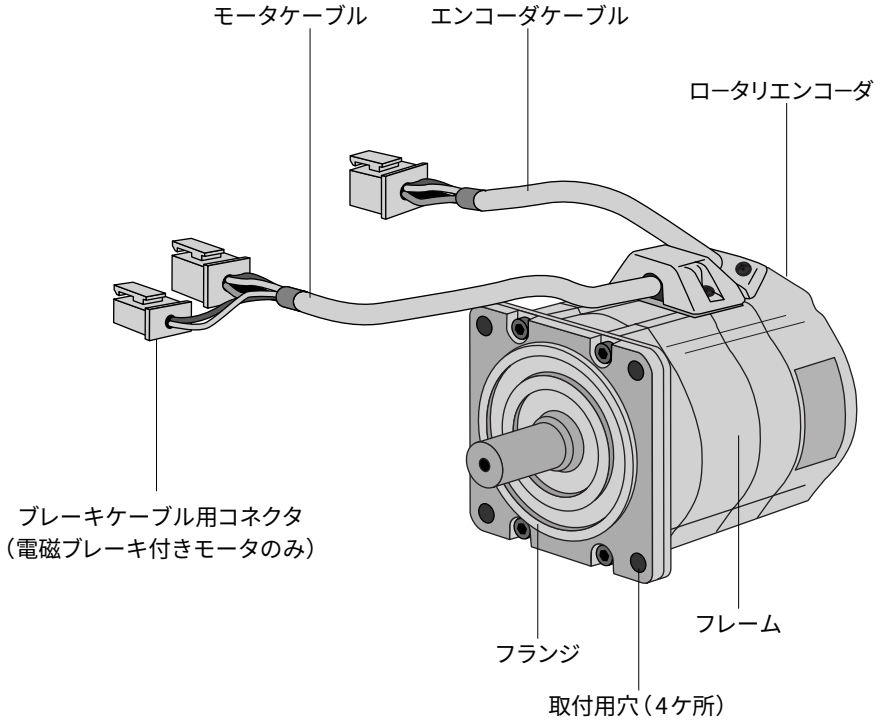
＜お知らせ＞

機種毎の詳細は、資料編の外形寸法図を参照ください。（P.292 ～ P.295）

A ～ D 枠にはコネクタ X1、X2、X3 を同梱しています。

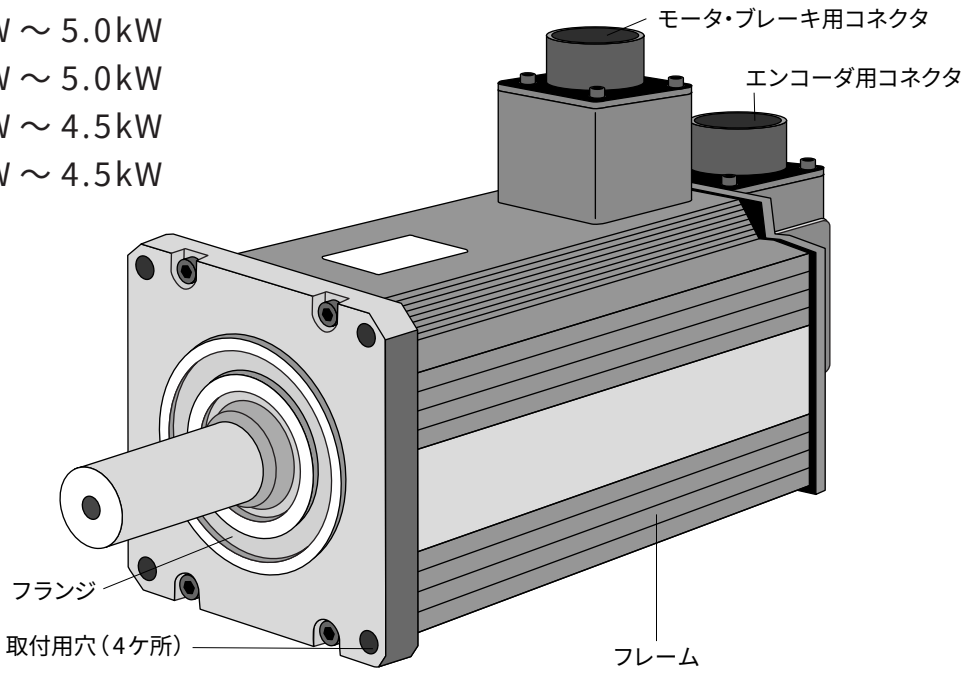
モータ

■ MAMA　100W～200W
■ MSMA　30W　～750W



例：ローイナーシャタイプ（MSMA シリーズ 50W）

■ MSMA　1.0kW～5.0kW
■ MDMA　750W～5.0kW
■ MHMA　500W～5.0kW
■ MFMA　400W～4.5kW
■ MGMA　300W～4.5kW



例：ミドルイナーシャタイプ（MDMA シリーズ 1.0kW）

＜お知らせ＞
機種毎の詳細は、資料編の外形寸法図を参照ください。（P.284～P.290）

■設置のしかた

アンプやモータは、故障や事故を防ぐために正しく設置してください。

アンプ

設置場所

① 雨水や直射日光があたらない屋内。本機は、防水構造ではありません。
② 腐食性・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
③ 風通しが良く湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
④ 振動のない場所。

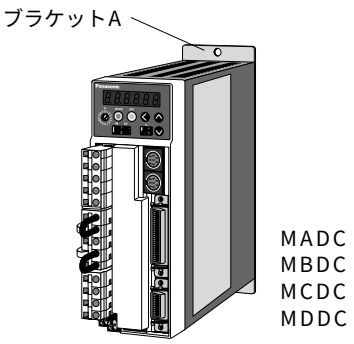
環境条件

項　　目	条　　件
周囲温度	0 ～ 55℃（凍結なきこと）
周囲湿度	90%RH 以下（結露なきこと）
保存温度	− 20℃～ 80℃（凍結なきこと）
保存湿度	90%RH 以下（結露なきこと）
振　　動	5.9m/s^2（0.6G）以下 10 ～ 60Hz
標　　高	1000 m 以下

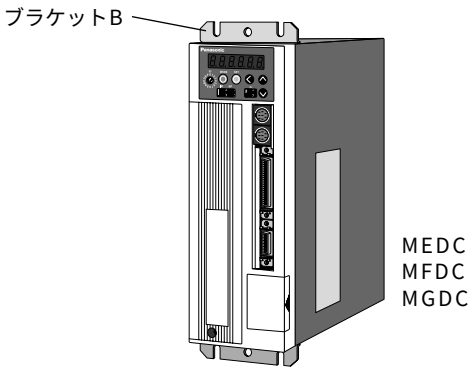
取り付け方法

① 縦置形です。取り付けは垂直にし、通風のため周囲に空間が必要です。
アンプは D 枠以下：ベースマウント形（背面取付け、ブラケット A）
E 枠以上：ラックマウント形（前面取付け、ブラケット B）が標準です。

（A ～ D 枠）



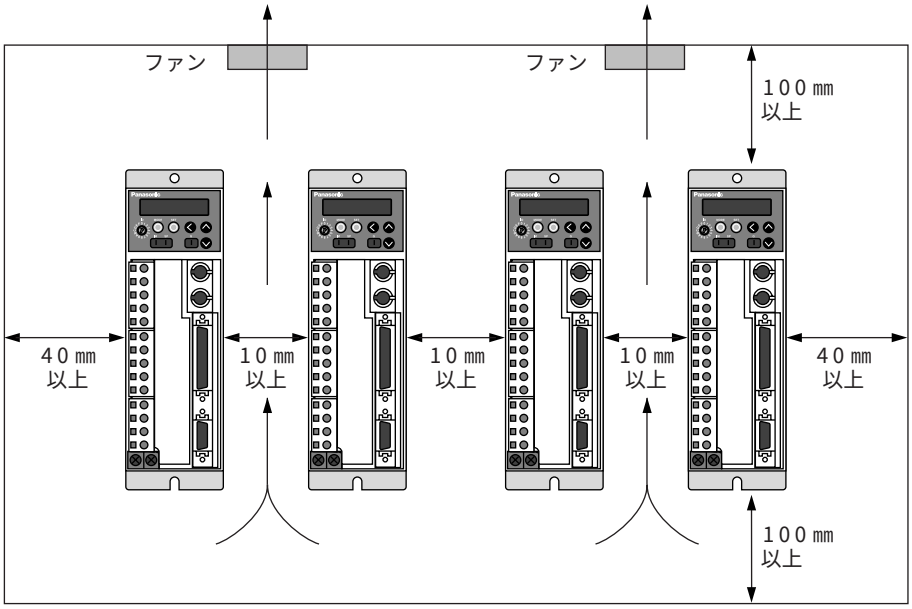
（E ～ G 枠）



② 取り付け面を変更する場合は、オプションとして準備している取り付けブラケットをご使用ください。(P.273参照)

取り付け方向と間隔

・効果的な冷却を行うために、周囲空間を十分に取る。
・制御盤内温度を均一化するため、ファンを設置する。
・制御盤内環境は、右記の環境条件を守ってください。



■設置のしかた

モータ

設置場所

① 雨水や直射日光が当たらない屋内
② 腐食性・引火性ガス・研削液・オイルミスト・鉄粉・切粉などがかからない場所。
③ 風通しが良く、湿気・ゴミ・ホコリの少ない場所。
④ 点検・清掃のしやすい場所。

環境条件

項　目		条　件
周囲温度		0 ～ 40℃（凍結なきこと）
周囲湿度		85%RH 以下（結露なきこと）
保存温度		－ 20℃～ 80℃（凍結なきこと）
保存湿度		85%RH 以下（結露なきこと）
振　動	モータのみ	回転時 49m/s²（5G）以下、停止時 24.5m/s²（2.5G）以下
衝　撃	モータのみ	98m/s²（10G）以下

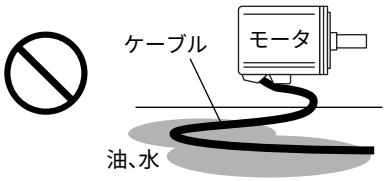
取り付け方法

モータは水平、垂直方向のいずれにも取り付けられますが、以下の項目をお守りください。

① 水平方向取り付け
・油、水対策として、ケーブルの口出し部を下向きにする。
② 垂直方向取り付け
・減速機付モータを軸上向に取り付ける場合､減速機の油がモータ内部に浸入しないようにオイルシール付モータを使う。

油水対策

① モータ本体に油、水が降りかかるような環境では使わない。
② 減速機との組合せでは､軸貫通部からモータ内部への油の侵入を防ぐため、オイルシール付きモータを使う。
③ ケーブルが油、水に浸かった状態で使用しない。



ケーブルへのストレス

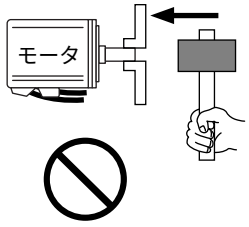
① ケーブルの口出し部・接続部に屈曲や自重によるストレスが加わらないようにする。
② 特にサーボモータが移動する用途では､モータ付属のケーブルを固定し､その先に接続される延長用の中継ケーブルをケーブルベアに収納し、屈曲によるストレスができるだけ小さくなるようにする。
③ ケーブルの屈曲半径はできるだけ大きく取る（最小曲げ R20mm 以上）。

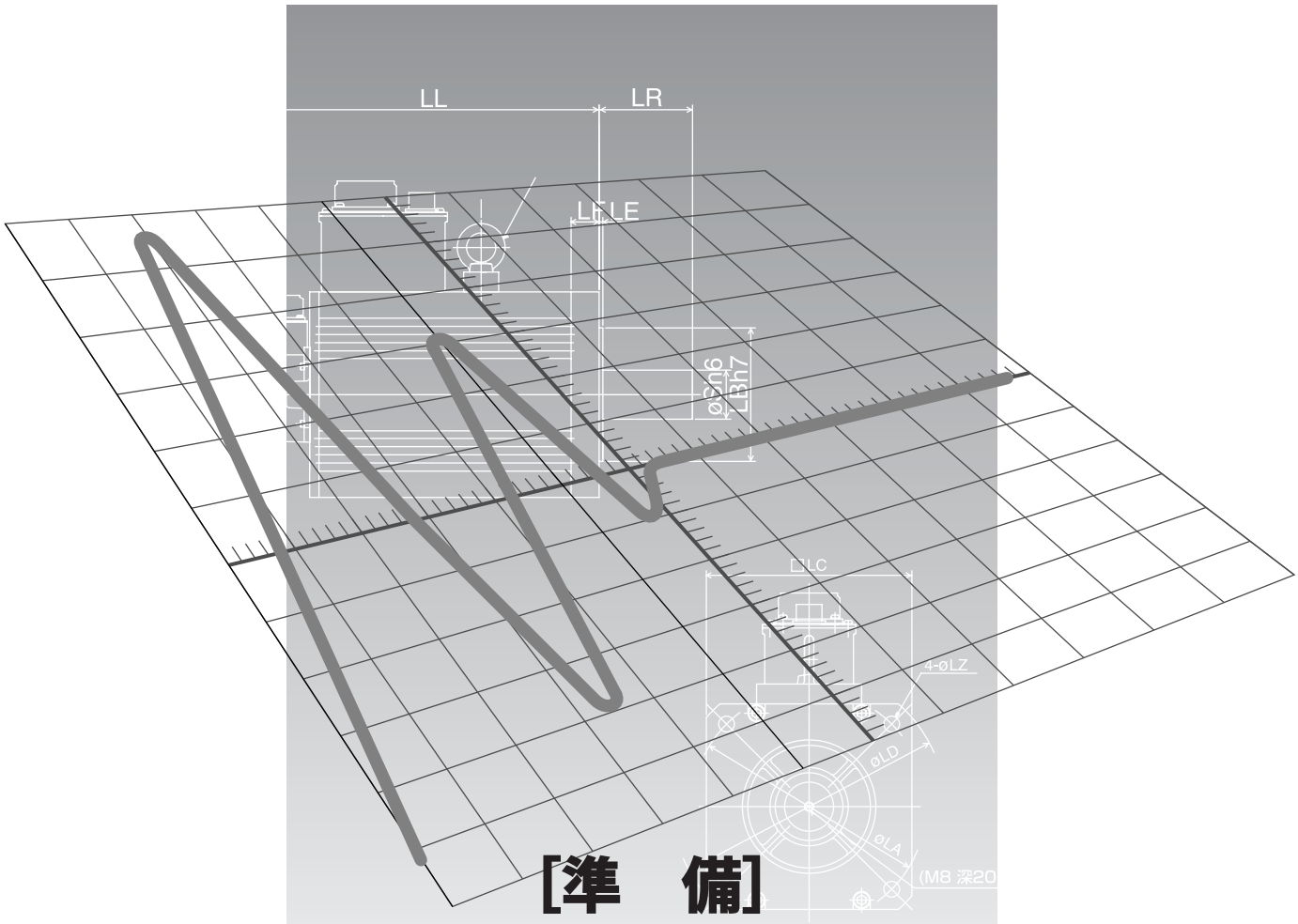
出力軸の許容荷重

① 設置時、運転時、軸に印加されるラジアル荷重、スラスト荷重は機種毎に定められた許容値を満足するように機械系を設計する。
② リジットカップリングをご使用の際は､取付に十分ご注意ください｡（過大な曲げ荷重による軸折損やベアリング寿命低下の原因）
③ 微小な芯ズレにより生じるラジアル荷重を許容値以下とするためサーボモータ専用のできるだけ剛性の高い､フレキシブルカップリングを使用する。
④ 機種毎の出力軸の許容荷重は P.269 資料編「出力軸の許容荷重一覧」を参照。

設置上のお願い

① モータの軸端へのカップリング取り付け･取りはずし時には､軸にハンマーなどで直接衝撃をかけない。
（反負荷側軸端に取り付けている、エンコーダを損傷する）
② 芯出しは、十分にする。（不十分だと、振動を起こし、軸受を傷める）





[準　備]

ページ

■システム構成と配線 …… 26
配線全体図 …… 26
アンプと適用する周辺機器一覧表 …… 30
主回路の配線 …… 32
コネクタ CN X4 への配線(エンコーダとの接続） …… 36
コネクタ CN X6、CN X7 への配線
（パソコン・上位コントローラとの接続） …… 38
コネクタ CN X5 への配線（上位制御機器との接続） …… 39
タイミングチャート …… 40
サーボモータ内蔵保持ブレーキ …… 44
ダイナミックブレーキ …… 46
原点復帰動作の注意点 …… 48

■パラメータとモードの設定 …… 50
パラメータの概要 …… 50
パラメータの構成と一覧 …… 50
前画パネルのキー操作、表示部で行う場合 …… 56
キースイッチの機能 …… 56
操作方法 …… 57
モニタモードの実行表示の詳細 …… 60
パラメータ設定モードの実行表示の詳細 …… 63
EEPROM 書き込みモードの実行表示の詳細 …… 63
オートゲインチューニングモードの実行表示の詳細 …… 64
補助機能モードの実行表示の詳細 …… 66

■試運転（JOG） …… 68
試運転前の点検 …… 68
モータ試運転 …… 69

■システム構成と配線

配線全体図 （B 枠の場合）

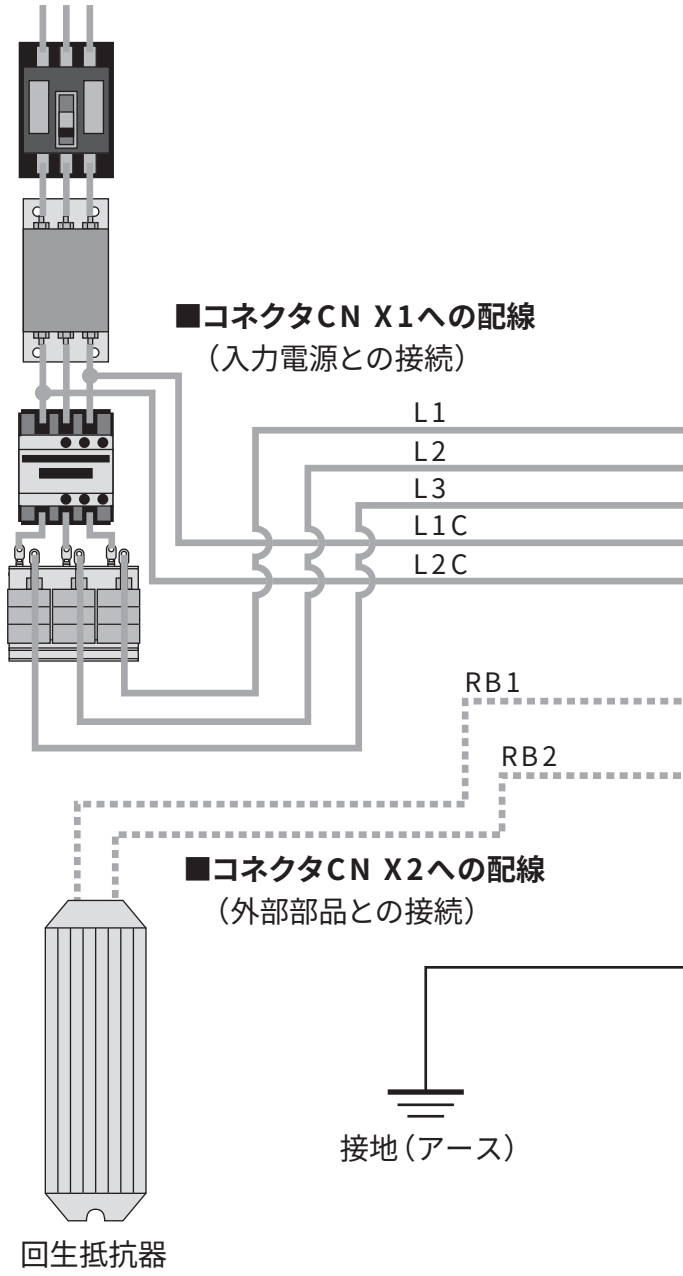
■主回路の配線

サーキットブレーカ（NFB） （P.30,31参照）
電源ラインの保護のために使用する。
過電流が流れると、回路をオフする。

ノイズフィルタ（NF） （P.267参照）
電源ラインからの外来ノイズを防ぐ。
又、アンプが出すノイズの影響を
低減する。

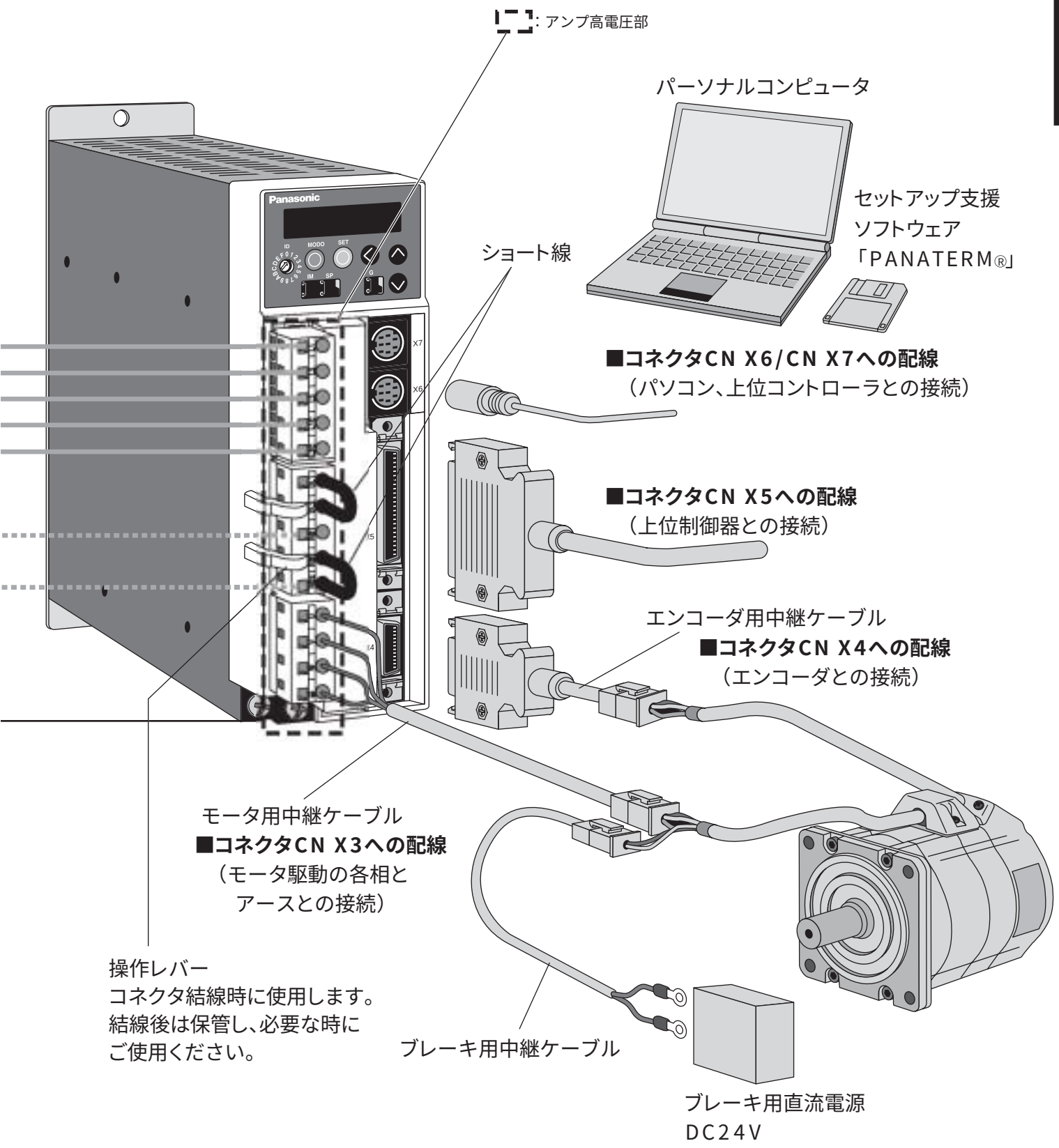
電磁接触器（MC） （P.30,31参照）
アンプへの主電源をオン／オフする。
サージアブソーバを付けて使用する。
- **電磁接触器でのモータの運転、停止は絶対に行わないでください。**

リアクトル（L） （P.281参照）
電源の高調波電流を低減する。



端子RB1、RB2、RB3は…
- **通常は、RB2―RB3間を短絡したままにしておく。**
- **内蔵回生抵抗の容量が不足する場合は、RB2―RB3間のショート線を外し、RB1―RB2端子に外付けの回生抵抗器を接続する。**

**（A枠については、回生抵抗を内蔵していません。
回生抵抗を取り付ける場合は、上記と同様の方法で接続してください。）**



※接続に関してはP.32「配線のポイント」を参照ください。

■システム構成と配線

配線全体図（E 枠の場合）

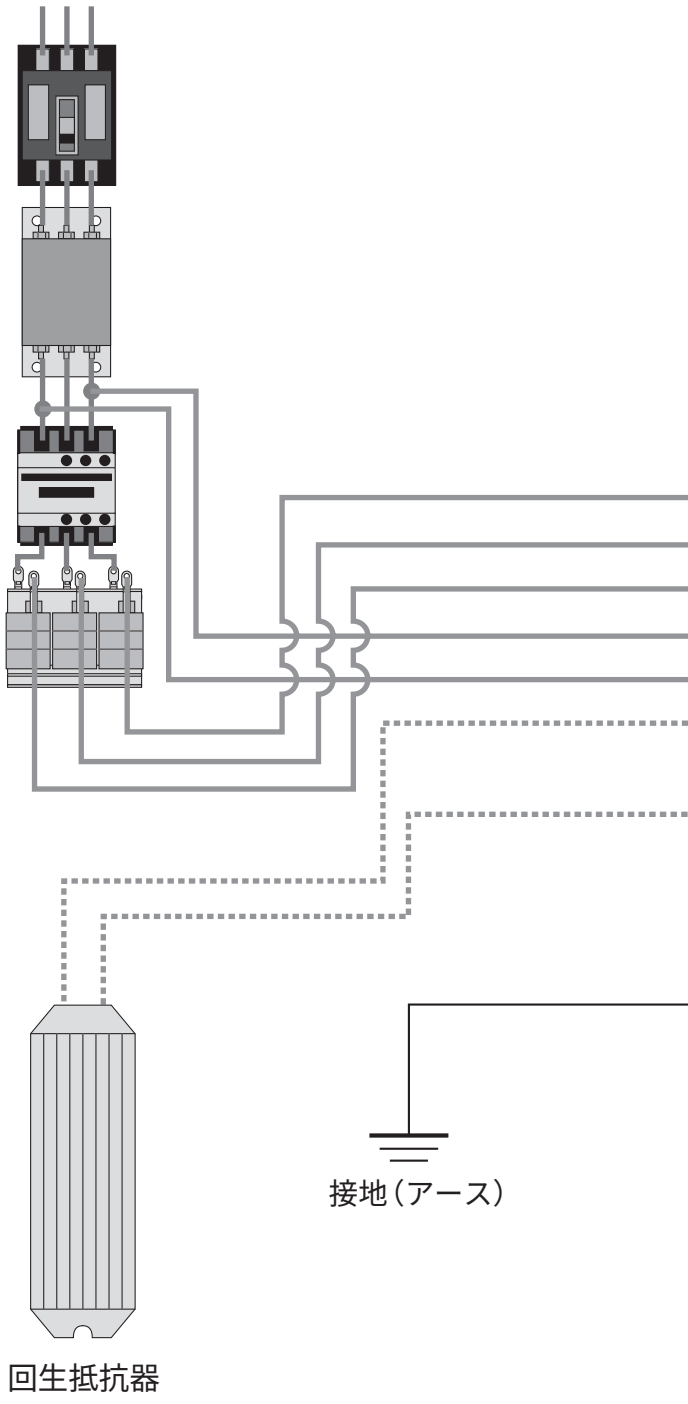
■主回路の配線

サーキットブレーカ（NFB） （P.30,31参照）
電源ラインの保護のために使用する。
過電流が流れると、回路をオフする。

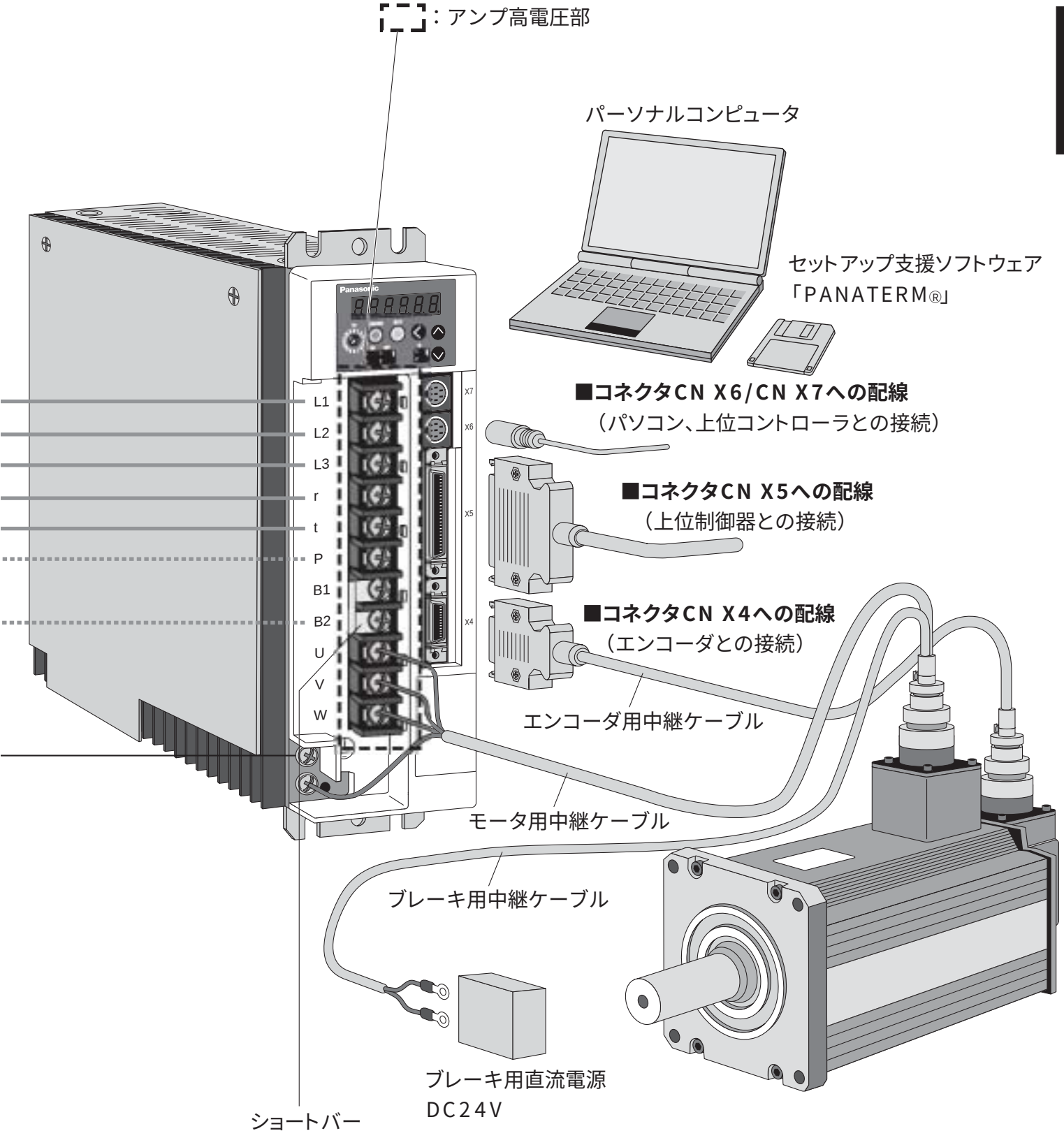
ノイズフィルタ（NF） （P.267参照）
電源ラインからの外来ノイズを防ぐ。
又、アンプが出すノイズの影響を
低減する。

電磁接触器（MC） （P.30,31参照）
アンプへの主電源をオン／オフする。
サージアブソーバを付けて使用する。
**・電磁接触器でのモータの運転、
停止は絶対に行わないでください。**

リアクトル（L） （P.281参照）
電源の高調波電流を低減する。



端子P、B1、B2は…
・通常は、B1―B2間を短絡したままにしておく。
・内蔵回生抵抗の容量が不足する場合は、B1―B2間のショートバーを外し、P―B2端子に外付けの回生抵抗器を接続する。



※接続に関してはP.33「配線のポイント」を参照ください。

■システム構成と配線

アンプと適用する周辺機器一覧

サーボアンプ	適用モータ	電圧仕様	定格出力	電源容量(定格電流)	サーキットブレーカ(定格電流)	ノイズフィルタ	電磁接触器	主回路電線径	制御電源線径	コネクタ接続
MADC	MSMA	単相100V	30W～50W	約0.3kVA	BBC2101N(10A)	DVOP3390	BMFT61041N(3P+1a)	0.75～2.0mm² AWG14～18	0.75mm² AWG18	専用コネクタへの結線
			100W	約0.4kVA						
		単相200V	30W～100W	約0.3kVA	BBC3101N(10A)		BMFT61541N(3P+1a)			
			200W	約0.5kVA						
	MAMA		100W	約0.3kVA						
	MSMA	三相200V	30W～100W	約0.3kVA			BMFT61042N(3P+10a)			
			200W	約0.5kVA						
	MAMA		100W	約0.3kVA						
MBDC	MSMA	単相100V	30W～50W	約0.3kVA	BBC2101N(10A)	DVOP1441	BMFT61041N(3P+1a)			
			100W	約0.4kVA						
			200W	約0.5kVA	BBC3101N(10A)					
		単相200V	30W～100W	約0.3kVA			BMFT61541N(3P+1a)			
			200W	約0.5kVA						
			400W	約0.9kVA						
	MAMA		100W	約0.3kVA						
			200W	約0.5kVA						
	MSMA	三相200V	30W～100W	約0.3kVA			BMFT61042N(3P+10a)			
			200W	約0.5kVA						
			400W	約0.9kVA						
	MAMA		100W	約0.3kVA						
			200W	約0.5kVA						
MCDC	MSMA	単相100V	400W	約0.9kVA	BBC2101N(10A)		BMFT61541N(3P+1a)			
	MAMA	単相200V	400W	約0.9kVA	BBC3151N(15A)					
	MSMA	三相200V	750W	約1.3kVA			BMFT61042N(3P+10a)			
	MFMA		400W	約0.9kVA						
	MGMA		300W	約0.7kVA						
	MAMA		400W	約0.9kVA						
MDDC	MSMA	単相200V	750W	約1.6kVA		DVOP3410	BMFT61541N(3P+1a)			
	MDMA		750W	約1.6kVA						
	MFMA		400W	約0.9kVA						
			750W	約1.6kVA						
	MHMA		500W	約1.1kVA						
	MGMA		300W	約0.7kVA						
			600W	約1.2kVA						
	MAMA		750W	約1.6kVA						
	MSMA	三相200V	750W	約1.3kVA			BMFT61042N(3P+10a)			
	MDMA		750W	約1.3kVA						
	MFMA		400W	約1.0kVA						
			750W	約1.3kVA						
	MHMA		500W	約1.0kVA						
	MGMA		300W	約0.7kVA						
			600W	約1.1kVA						
	MAMA		750W	約1.3kVA						
	MGMA		900W	約1.8kVA			BMFT61542N(3P+1a)	2.0mm² AWG14		
	MSMA		1kW	約1.8kVA						
	MDMA		1kW	約1.8kVA						
	MHMA		1kW	約1.8kVA						
	MSMA		1.5kW	約2.3kVA	BBC3201N(20A)		BMFT61842N(3P+1a)			
	MDMA		1.5kW	約2.3kVA						
	MFMA		1.5kW	約2.3kVA						
	MHMA		1.5kW	約2.3kVA						

サーボアンプ	適用モータ	電圧仕様	定格出力	電源容量(定格電流)	サーキットブレーカ(定格電流)	ノイズフィルタ	電磁接触器	主回路電線径	制御電源線径	端子台圧着端子
MEDC	MDMA	三相200V	750W	約1.3kVA	BBC3151N(15A)	DVOP1442	BMFT61042N(3P+10a)	0.75～2.0mm² AWG14～18	0.75mm² AWG18	M5
	MFMA		750W	約1.3kVA						
	MHMA		500W	約1.0kVA						
	MGMA		600W	約1.1kVA						
			900W	約1.8kVA			BMFT61542N(3P+1a)	2.0mm² AWG14		
	MSMA		1kW	約1.8kVA						
	MDMA		1kW	約1.8kVA						
	MHMA		1kW	約1.8kVA						
	MSMA		1.5kW	約2.3kVA	BBC3201N(20A)		BMFT61842N(3P+1a)			
	MDMA		1.5kW	約2.3kVA						
	MFMA		1.5kW	約2.3kVA						
	MHMA		1.5kW	約2.3kVA						
MFDC	MGMA		1.2kW	約2.3kVA	BBC3301N(30A)					
	MSMA		2kW	約3.3kVA			BMF6252N(3P+2a2b)			
	MDMA		2kW	約3.3kVA						
	MHMA		2kW	約3.3kVA						
	MSMA		2.5kW	約3.8kVA			BMF6352N(3P+2a2b)			
	MDMA		2.5kW	約3.8kVA						
	MFMA		2.5kW	約3.8kVA						
MGDC	MGMA		2kW	約3.8kVA	BBC3501N(50A)					
	MSMA		3kW	約4.5kVA		DVOP1443		3.5mm² AWG11		
			3.5kW	約5.3kVA						
	MDMA		3kW	約4.5kVA						
			3.5kW	約5.3kVA						
	MHMA		3kW	約4.5kVA						
	MFMA		3.5kW	約5.3kVA						
	MGMA		3kW	約5.3kVA						
	MSMA		4kW	約6.0kVA			BMF6502N(3P+2a2b)			
	MDMA		4kW	約6.0kVA						
	MHMA		4kW	約6.0kVA						
	MFMA		4.5kW	約6.8kVA						
	MSMA		4.5kW	約6.8kVA				5.3mm² AWG10		
	MDMA		4.5kW	約6.8kVA						
	MSMA		5kW	約7.5kVA			BMF6652N(3P+2a2b)			
	MDMA		5kW	約7.5kVA						
	MHMA		5kW	約7.5kVA						
	MGMA		4.5kW	約7.5kVA						

＊単相／三相 200V 共用仕様は使用する電源に応じて選択してください。

●サーキットブレーカ、電磁接触器のメーカ：松下電工（株）

欧州 EC 指令に適合させる場合は、電源とノイズフィルタの間に IEC 規格および UL 設定（LISTED、Ⓤ マーク付）のサーキットブレーカを必ず接続してください。

750W 以上の機種については、サーキットブレーカの最大電流値が 20A までで保護されている設置方法の場合、回路に伝達される最大容量は、5000Arms、240V までとなりますので、この値以上の負荷はかからないようにしてください。

●ノイズフィルタの詳細は P.268 準備編「アンプと適用する周辺機器一覧（欧州 EC 指令）」を参照。

＜お願い＞

・電源容量（負荷条件を考慮）に見合った容量のサーキットブレーカー・ノイズフィルタを選定してください。

・端子台及びアース端子

配線には、温度定格 60℃以上の銅導体電線を使う。

保護アース端子は A 枠から D 枠は M4、E 枠から G 枠は M5 です。

ネジの締め付けトルクが最大値（M4：1.2N・m、M5：2.0N・m）を越えると端子台が破損する可能性があります。

・アース線の電線径は、出力が 30W ～ 2.5kW は 2.0mm²（AWG 14）以上、出力が 3kW ～ 5kW は、3.5mm²（AWG 11）以上をご使用ください。

・A 枠から D 枠は、付属の専用コネクタを使用いたします。その場合は、むき線の長さは 8 ～ 9mm を守ってください。

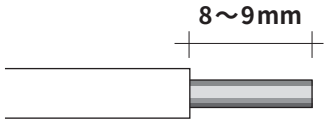
■システム構成と配線

主回路の配線（A 枠～ D 枠の場合）

- 感電防止のため、配線が終るまで電源は入れないでください。
- 配線工事は、電気工事の専門家が行ってください。

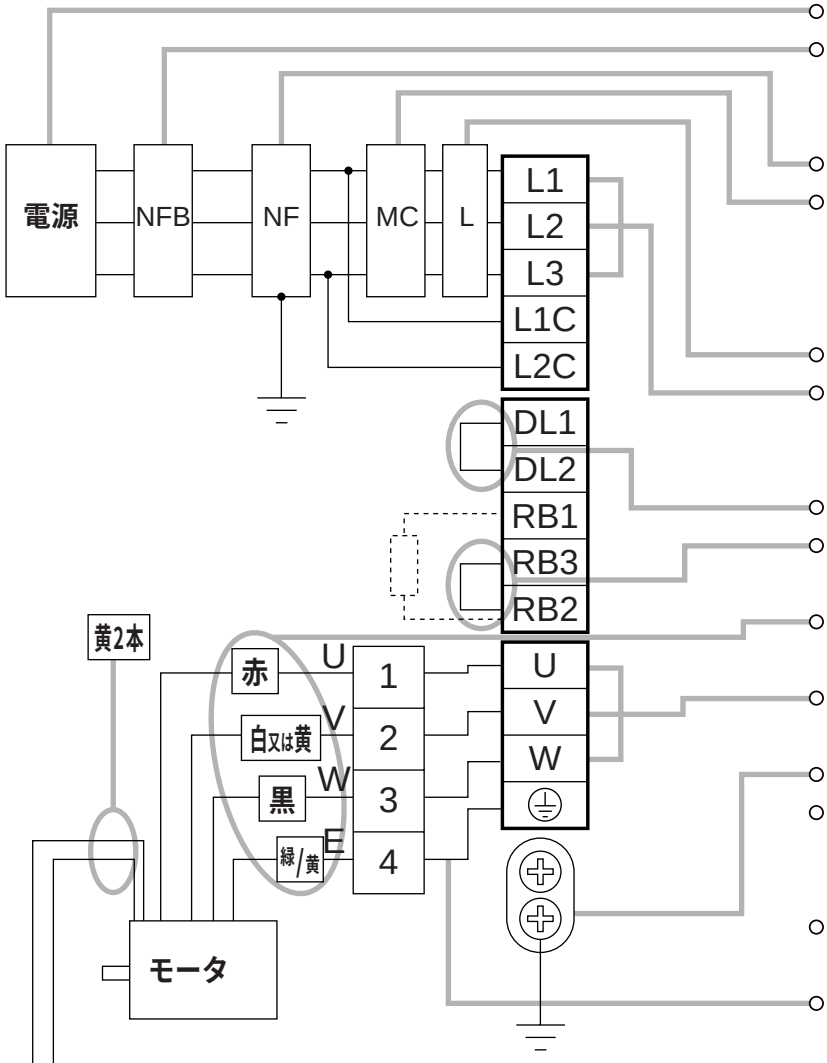
配線のポイント

① 使用電線の皮膜を剥きます。



② 本体から外したコネクタに電線を差込みます。レバーをゆるめた後、線が抜けないか確かめてください。
詳細は P.70「コネクタの結線方法」を参照ください。

③ 結線されたコネクタを本体にセットします。



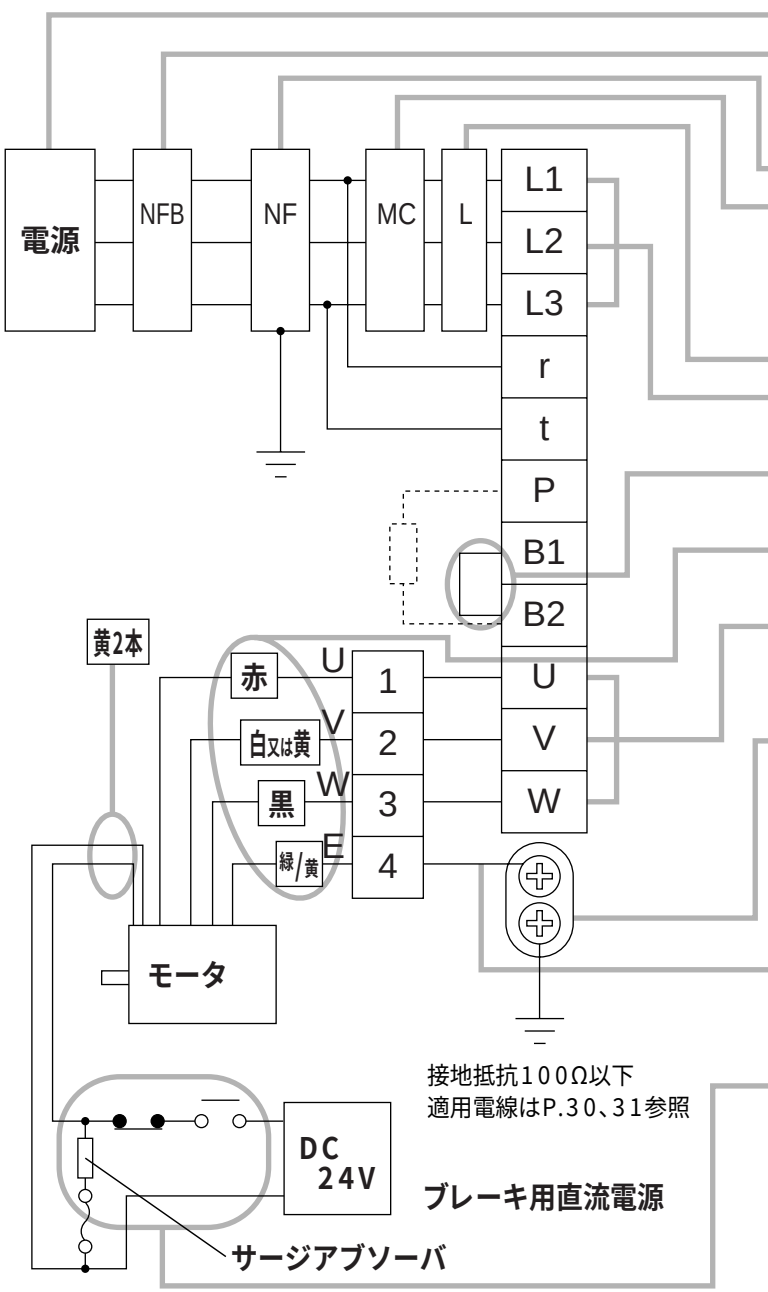
- アンプの銘板で電源仕様を確認する。
- サーキットブレーカ、または漏電遮断器を設ける。漏電遮断器は“ インバータ用 ”として高周波対策を施したものを使用。
- ノイズフィルタを必ず設ける。
- 電磁接触器のコイルにはサージアブソーバを設ける。
  電磁接触器でモータの運転、停止を絶対に行わない。
- ACリアクトルを設置する。
- 単相100V，200Vの場合はL1とL1C，L3とL2Cをつなぎ、L2は使わない。
- DL1～DL2間のショート線を外さない。
- 通常はRB2～RB3間のショート線を外さない。回生抵抗器を外付にする場合のみ外す。
- モータの口出し線の色と対応するモータ出力端子（U, V, W）を合わせる。
- **短絡、地絡させない。主電源を接続しない。**
- **アースを接地する。**
- 感電防止のためにアンプの保護アース端子（⏚）と制御盤の保護アース（アースプレート）を必ず接続する。
- 保護アース（ ⏚ ）への接続は共締めしない。保護アース端子は2端子備えています。
- アース線を他の挿入口に絶対接続しない、接触させない。
- ブレーキ制御回路は外部の非常停止信号でも作動するような二重の回路構成にしてください。
- 電磁ブレーキの極性はありません。
- 電磁ブレーキの電源容量および、使い方は P.44「サーボモータ内蔵保持ブレーキ」を参照。
- サージアブソーバを設置する。

主回路の配線（E 枠～ G 枠の場合）

- **感電防止のため、配線が終るまで電源は入れないでください。**
- **配線工事は、電気工事の専門家が行ってください。**

配線のポイント

① カバー固定ネジを外して端子台のカバーを取りはずす。
② 配線する。
端子台への配線は、絶縁被覆付圧着端子を使用。使用電線径と圧着端子サイズは「アンプと適用する周辺機器一覧」（P.30、31）を参照。
③ 端子台のカバーを取り付け、カバー固定ネジで固定する。



- アンプの銘板で電源仕様を確認する。
- サーキットブレーカ、または漏電遮断器を設ける。
  漏電遮断器は“ インバータ用 ”として高周波対策を施したものを使用。
- ノイズフィルタを必ず設ける。
- 電磁接触器のコイルにはサージアブソーバを設ける。
  電磁接触器でモータの運転、停止を絶対に行わない。
- ACリアクトルを設置する。
- 単相200Vの場合はL1とr，L3とtをつなぎ、L2は使わない。
- 通常はB1～B2間のショートバーを外さない。
  回生抵抗器を外付にする場合のみ外す。
- モータの口出し線の色と対応するモータ出力端子（U, V, W）を合わせる。
- **短絡、地絡させない。**
  主電源を接続しない。
- **アースを接地する。**
- 感電防止のためにアンプの保護アース端子（⏚）と制御盤の保護アース（アースプレート）を必ず接続する。
- 保護アース（⏚）への接続は共締めしない。
  保護アース端子は2端子備えています。
- アース線を端子台の各端子に絶対接続しない、接触させない。

- ブレーキ制御回路は外部の非常停止信号でも作動するような二重の回路構成にしてください。
- 電磁ブレーキの極性はありません。
- 電磁ブレーキの電源容量および、使い方はP.44「サーボモータ内蔵保持ブレーキ」参照。
- サージアブソーバを設置する。

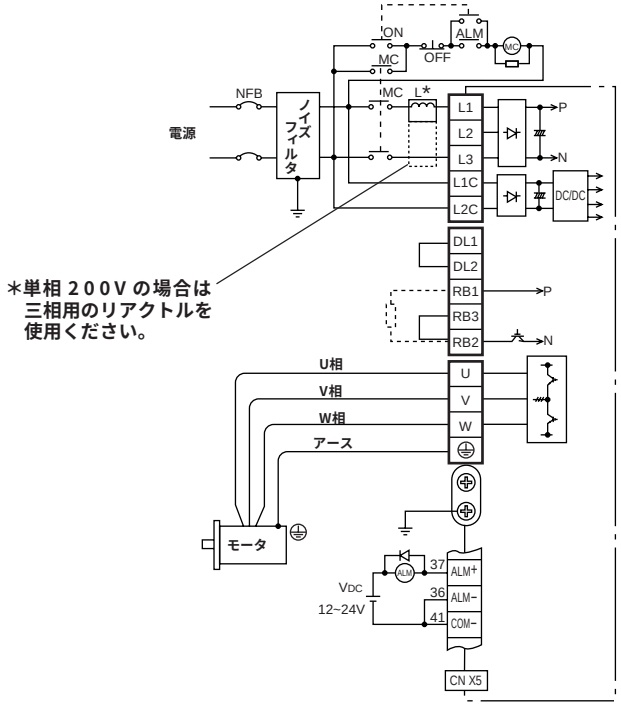
■システム構成と配線

配線図

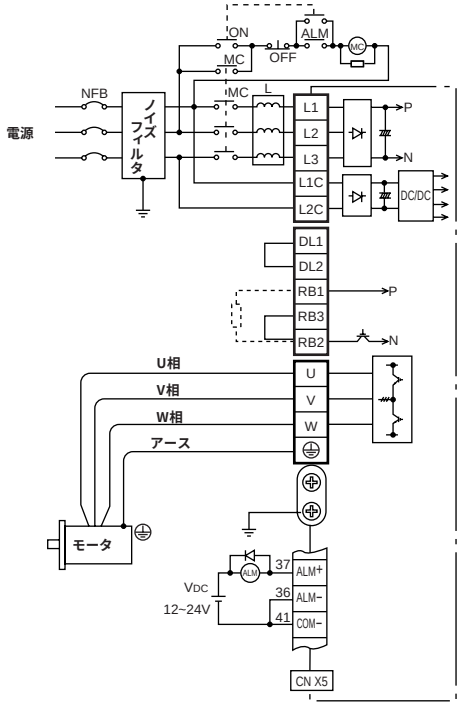
アラームが発生した場合、主回路電源をオフするような回路構成にしてください。

単相 100V ／ 200V、 三相 200V（A 枠）の場合

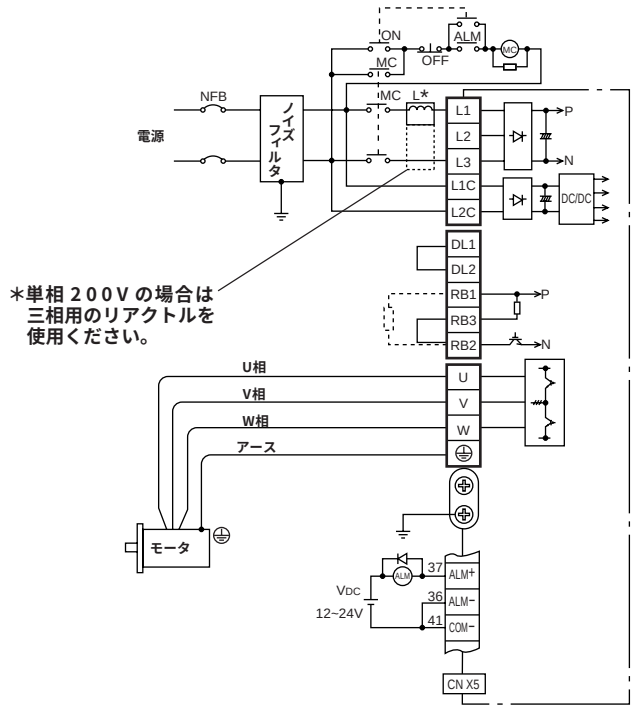
単相 100V / 200V の場合＊



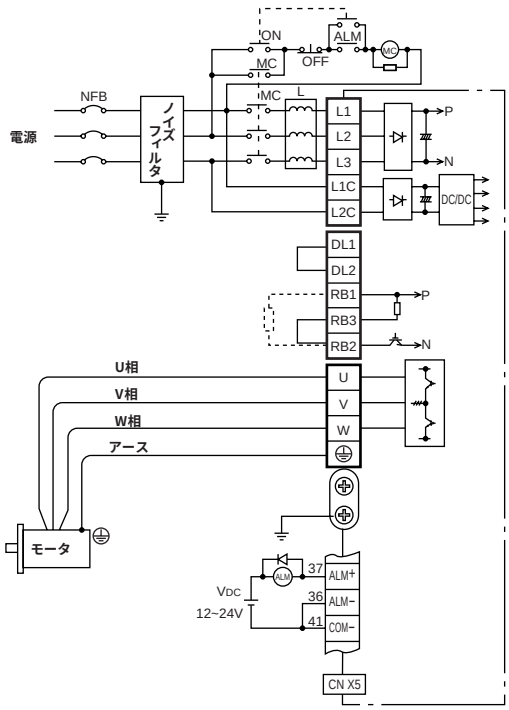
三相 200V の場合



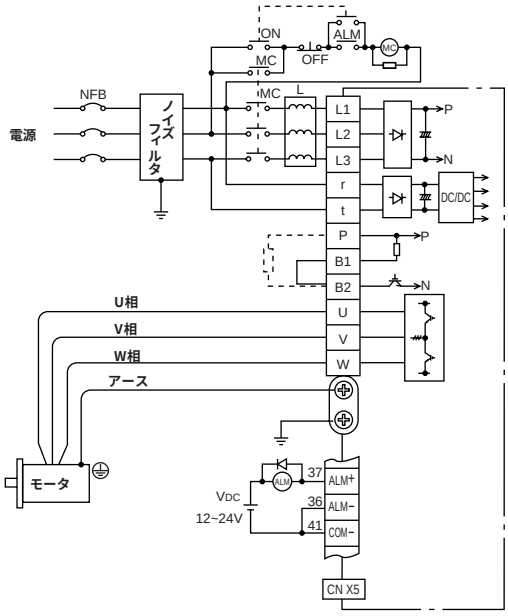
単相 100V ／ 200V（B ～ D 枠）の場合＊



三相 200V（B ～ D 枠）の場合



三相 200V（E ～ G 枠）の場合



●モータ端子のキャノンプラグ接続表

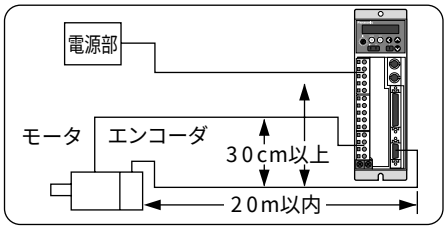
適用モータ			接続するキャノンプラグのピン No.					
ブレーキ	シリーズ名	定格出力	U	V	W	E	ブレーキ 1	ブレーキ 2
なし	MSMA	1 ～ 2.5kW	A	B	C	D	—	—
	MDMA	0.75 ～ 2.5kW						
	MGMA	0.3 ～ 0.9kW						
	MHMA	0.5 ～ 1.5kW						
	MSMA	3 ～ 5kW	A	B	C	D	—	—
	MDMA	3 ～ 5kW						
	MGMA	1.2 ～ 4.5kW						
	MHMA	2 ～ 5kW						
	MFMA	0.75 ～ 1.5kW	F	I	B	D, E	—	—
	MFMA	2.5 ～ 4.5kW	D	E	F	G, H	—	—
あり	MSMA	1 ～ 2.5kW	F	I	B	D E	G	H
	MDMA	0.75 ～ 2.5kW						
	MGMA	0.3 ～ 0.9kW						
	MHMA	0.5 ～ 1.5kW						
	MFMA	0.4 ～ 1.5kW						
	MSMA	3 ～ 5kW	D	E	F	G H	A	B
	MDMA	3 ～ 5kW						
	MGMA	1.2 ～ 4.5kW						
	MHMA	2 ～ 5kW						
	MFMA	2.5 ～ 4.5kW						

＜お知らせ＞　P.270 資料編「オプション部品」（モータ用コネクタ・プラグ仕様）を参照ください。

■システム構成と配線

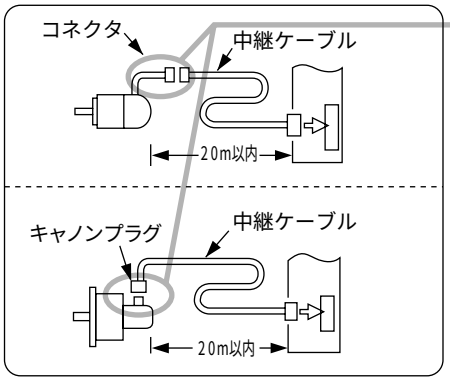
コネクタ CN X4 への配線（エンコーダとの接続）

配線のポイント



◦アンプとモータ間のケーブル長は20m以内。20mを超える場合はお客様技術・お買物相談窓口にご相談ください。（裏表紙参照）

◦主回路配線とは30cm以上離す。同じダクトを通したり、一緒に結束しない。

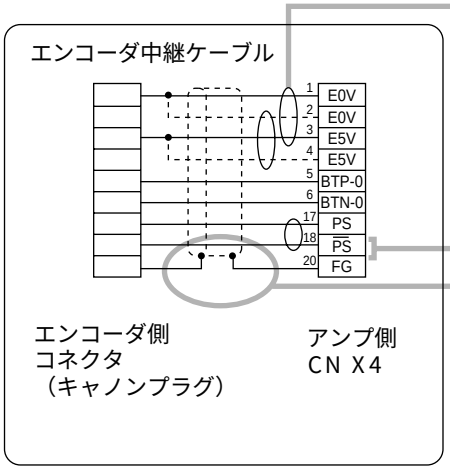


◦エンコーダの口出し部はモータによって異なる。
（リード線引出し＋コネクタ）とキャノンプラグの2種類。

◦エンコーダ用中継ケーブルを自作される場合のお願い（コネクタはP.275資料編「オプション部品（モータ・エンコーダ接続用コネクタキット）」参照）

① 配線図を参照。

② 線材：芯線径0.18mm²（AWG 24）以上のより線で耐屈曲性に富むシールド付きツイストペア線。



③ 対となる信号／電源の配線にはツイストペア線を使用。

④ シールド処理

・アンプ側のシールド外被：CN X4の20ピン（FG）に接続する。

・モータ側のシールド外被

タイコ エレクトロニクス アンプ㈱製
コネクタ9ピンの場合　：3ピンに接続

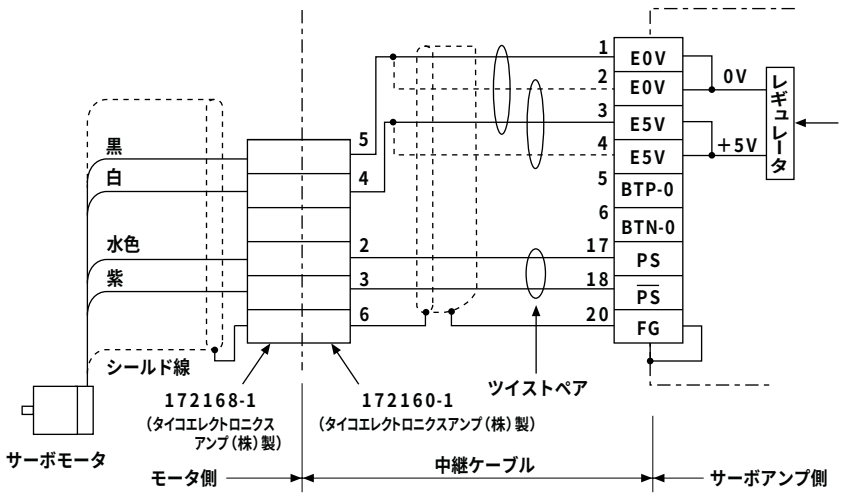
タイコ エレクトロニクス アンプ㈱製
コネクタ6ピンの場合　：6ピンに接続
キャノンプラグの場合　：Jピンに接続

⑤ ケーブル長が10mを超える場合、エンコーダ電源（＋5V, 0V）は左図のようにダブル配線とする。

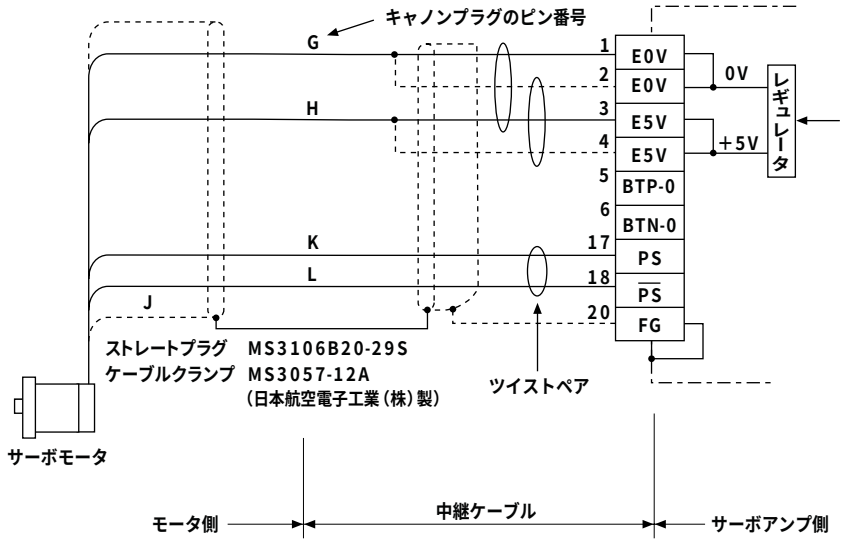
⑥ 各コネクタ、キャノンプラグの空き端子には、何も接続しない。

配線図　2500P/r　インクリメンタルエンコーダ（エンコーダ仕様記号 P ＊ 1）の場合

●MSMA 750W以下、MAMAシリーズ



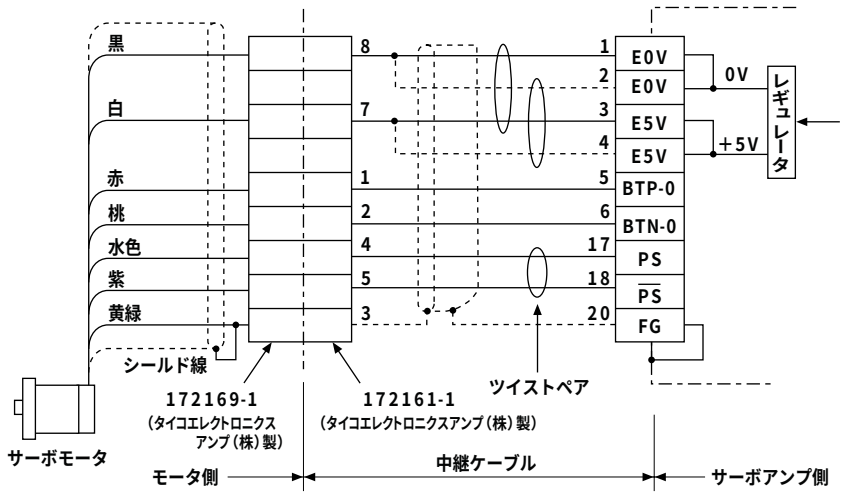
●MSMA 1kW以上、MDMA、
MFMA、MHMA、MGMA



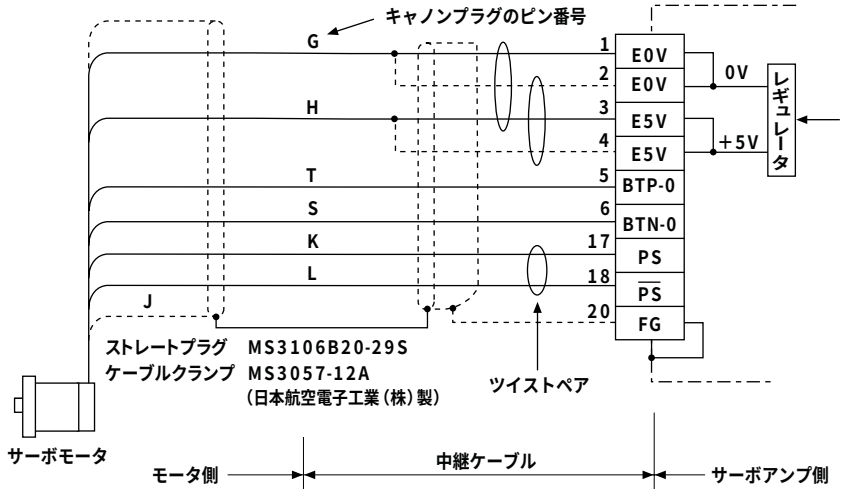
＊1　エンコーダ仕様の記号については、P.15「表 1b」を参照ください。　ツイストペア線を示します。

配線図　17 ビット　アブソ／インクリ共用エンコーダ（エンコーダ仕様記号 S ＊ 2）の場合

●MSMA 750W以下、MAMA



●MSMA 1kW以上、MDMA、
MFMA、MHMA、MGMA



＊2　アブソ／インクリ共用仕様（エンコーダ仕様記号 S ）のエンコーダを、インクリメンタル仕様として使用する場合、バックアップ電池用の配線は必要ありません。

ツイストペア線を示します。

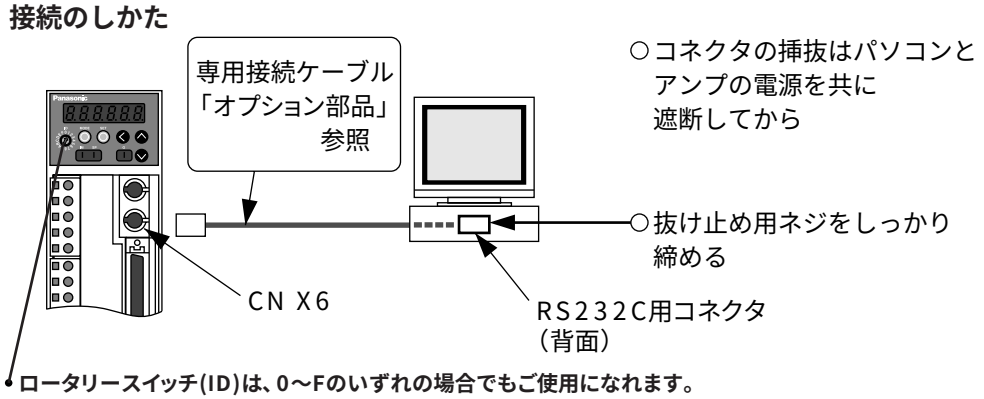
■システム構成と配線

コネクタ CN X6、CN X7 への配線（パソコン・上位コントローラとの接続）

・RS232C および RS485 の 2 種類の通信機能を持ち、3 通りの使い方ができます。

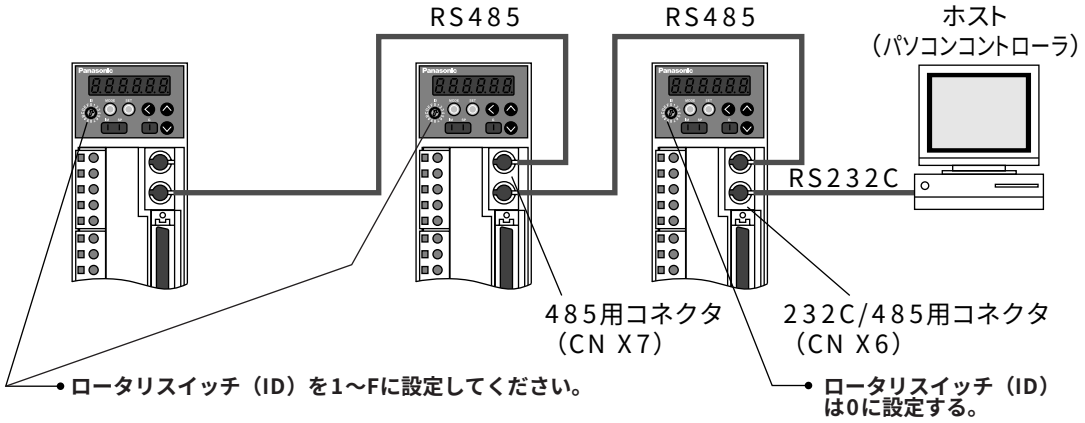
RC232C 通信のみを行う場合

パソコンとアンプはRS232Cにより、1：1で接続し、セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®v（オプション部品）を使用する。「PANATERM®vをパソコン上で動作させることで、各種のモニタ、パラメータの設定・変更・波形グラフィック表示等操作性に富む便利な機能が得られる。



RS232C と RS485 双方の通信を行う場合

ホスト（パソコン、上位コントローラ）とアンプ間を RS232C で、1 軸目以後のアンプ間を RS485 で接続。



RS485 通信のみを行う場合

ホストとアンプ間を全て RS485 で接続。

・ロータリスイッチ（ID）を 1 ～ F に設定してください。

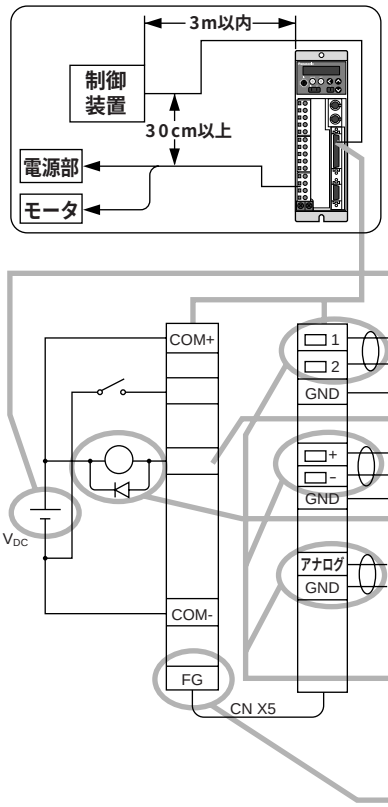
＜お知らせ＞

・最大 15 軸のアンプとホスト間での通信ができます。

・詳細は、P.238 資料編「通信」を参照ください。

コネクタ CN X5 への配線（上位制御機器との接続）

■配線のポイント



- 上位のコントローラなどの周辺装置は3m以内に配置する。
- 主回路配線とは30cm以上離す。
  同じダクトを通したり、一緒に結束しない。
- COM＋～COM－間の制御信号電源（V_{DC}）はお客様の方でご準備ください。
  電圧：DC＋12～＋24V
- 制御信号出力端子には、24V以上印加しない、また、50mA以上流さない。
- 制御信号出力でリレーを直接アンプする場合、リレーと並列に、図の向きでダイオードを装着する。未装着、逆装着ではアンプが破損する。
- 指令パルス入力・エンコーダ信号出力・アナログ指令入力などの配線にはシールド付ツイストペア線を使用する。
- フレームグランド（FG）はアンプ内部でアース端子と接続されている。

・詳細は各制御モード毎の接続P.73（位置制御モード）、P.107（速度制御モード）、P.133（トルク制御モード）、P.160（フルクローズ制御モード）を参照ください。

●コネクタ CN X5 の仕様

アンプ側 リセプタクル	ユーザ側適応プラグ		メーカ名
	部品名	品番	
529865071	コネクタ（半田付タイプ）	54306-5011	モレックス（株）
	コネクタカバー	54331-0501	
	コネクタ（半田付タイプ）	10150-3000VE	住友スリーエム（株）
	コネクタカバー	10350-52A0-008	

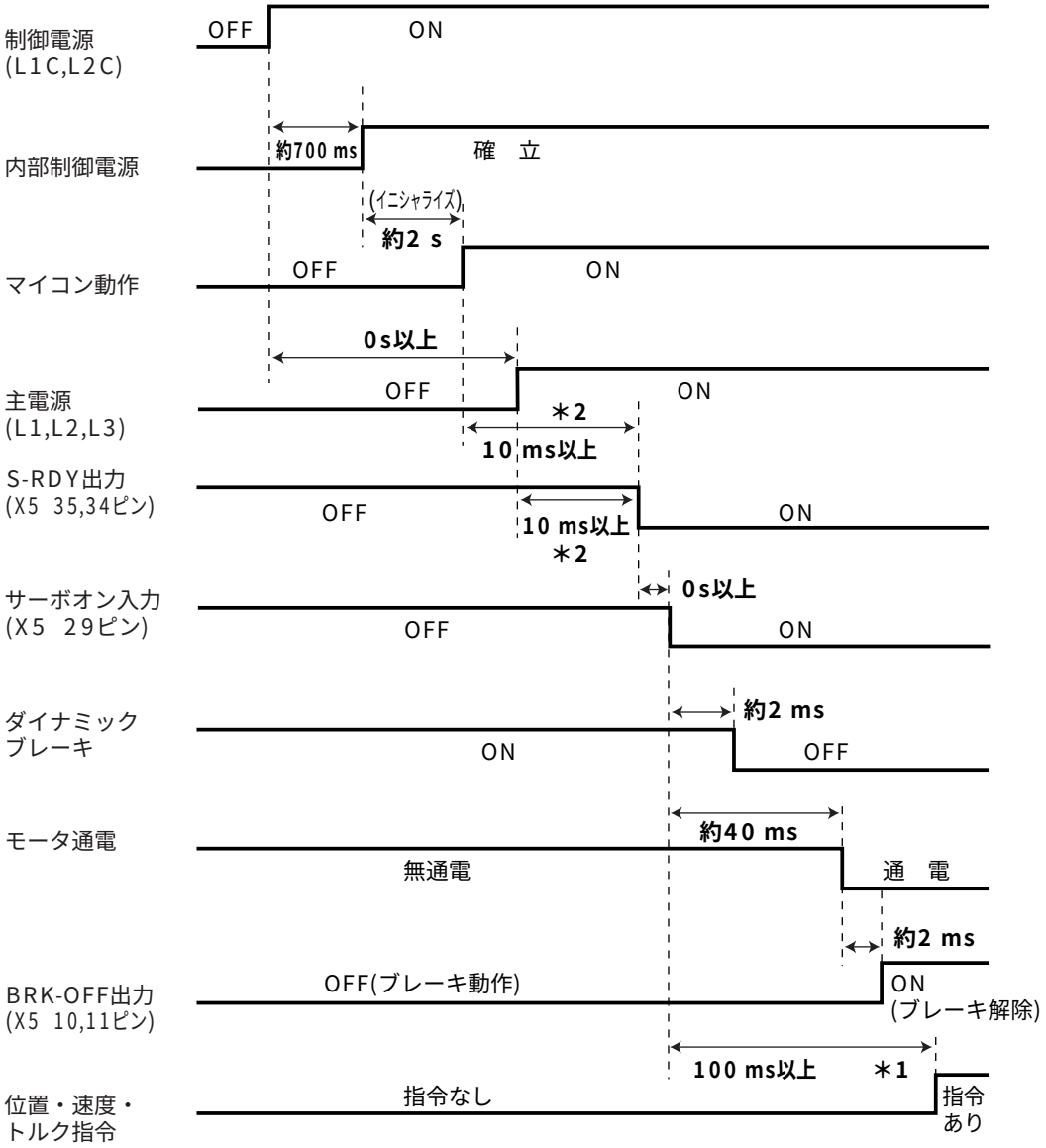
＜お知らせ＞

・詳細は、P.278 資料編「オプション部品」を参照ください。

■システム構成と配線

タイミングチャート

電源投入時（サーボオン信号受付けタイミング）



＜注意＞

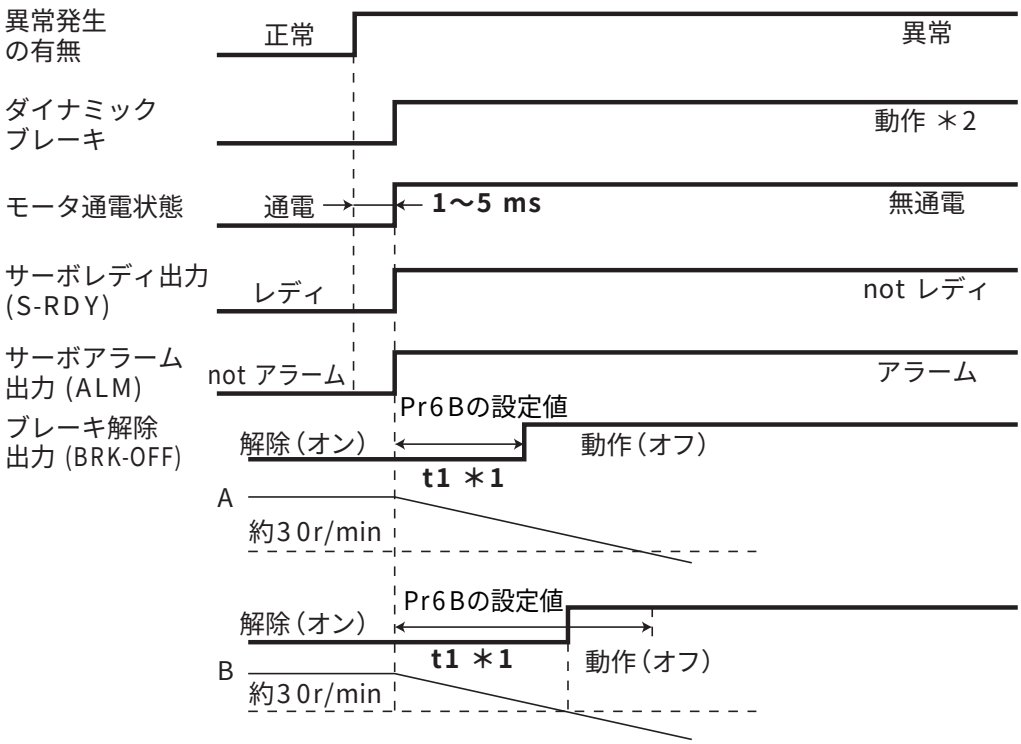
・上図は AC 電源投入から指令を入力するまでのタイミングを示しています。

・サーボオン信号、外部指令は上図のタイミングに従って入力してください。

＊ 1. この区間では、サーボオン信号（SRV-ON）は、ハード的には入力がされているが、受付けられていないことを示しています。

＊2. S-RDY出力は､マイコンのイニシャライズ完了後かつ主電源確立の両条件が満たされた時点でオンします。

異常（アラーム）発生時（サーボオン指令状態）

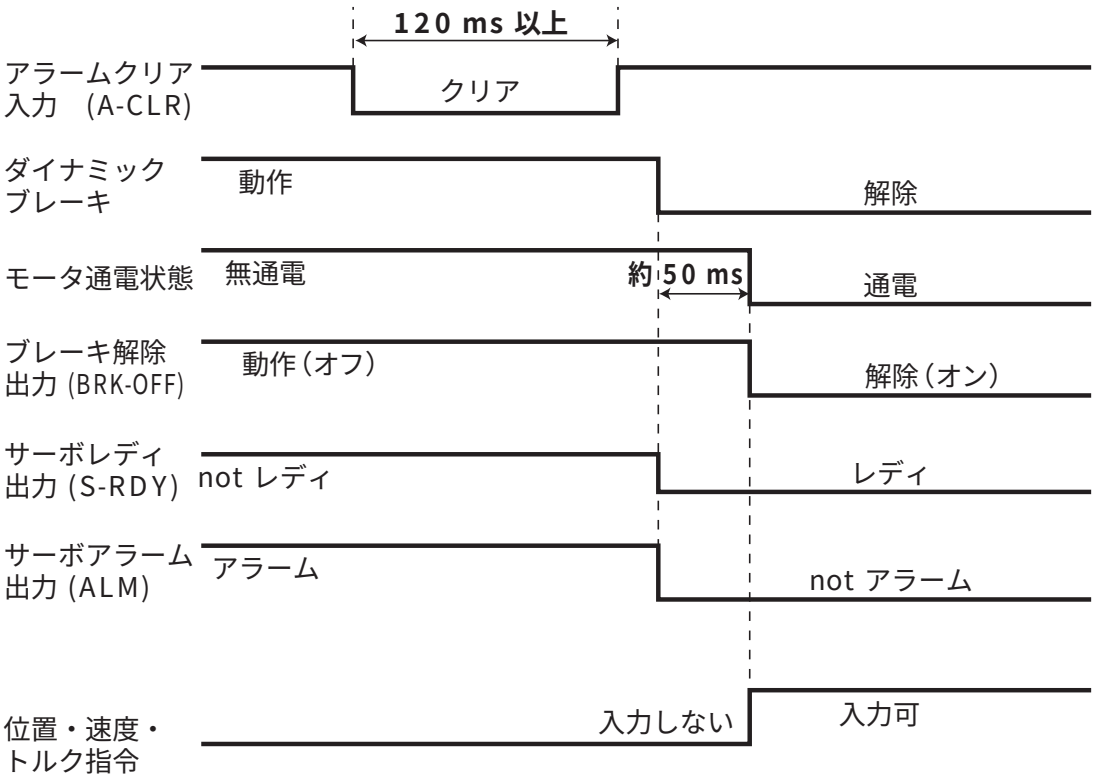


＜注意＞

＊ 1.t1 は Pr6B の設定値、またはモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間の早い方になります。

＊ 2.アラーム発生時のダイナミックブレーキの動作は、Pr68「アラーム時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。

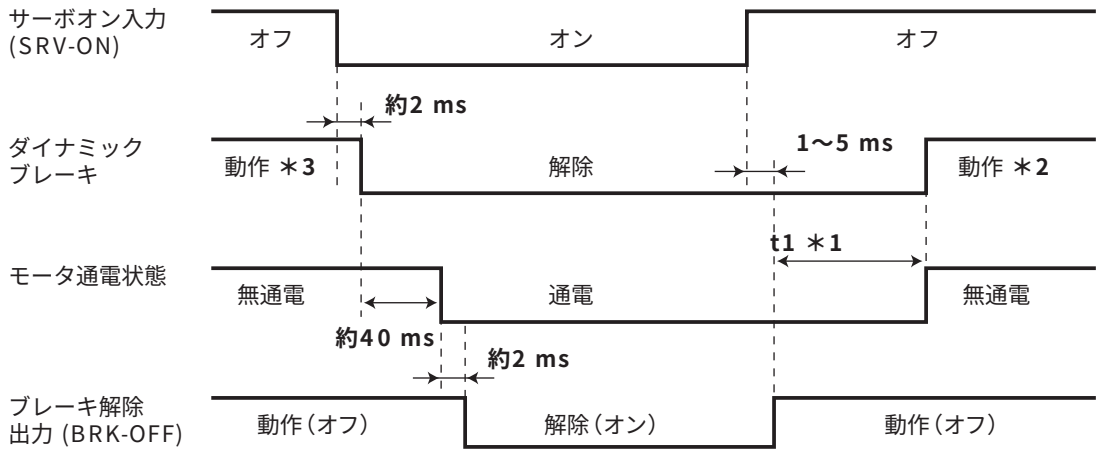
アラームクリア時（サーボオン指令状態）



■システム構成と配線

モータ停止時のサーボオン・オフ動作

（通常動作時はモータを停止させて、サーボオン／オフ動作をおこなってください）



＜注意＞

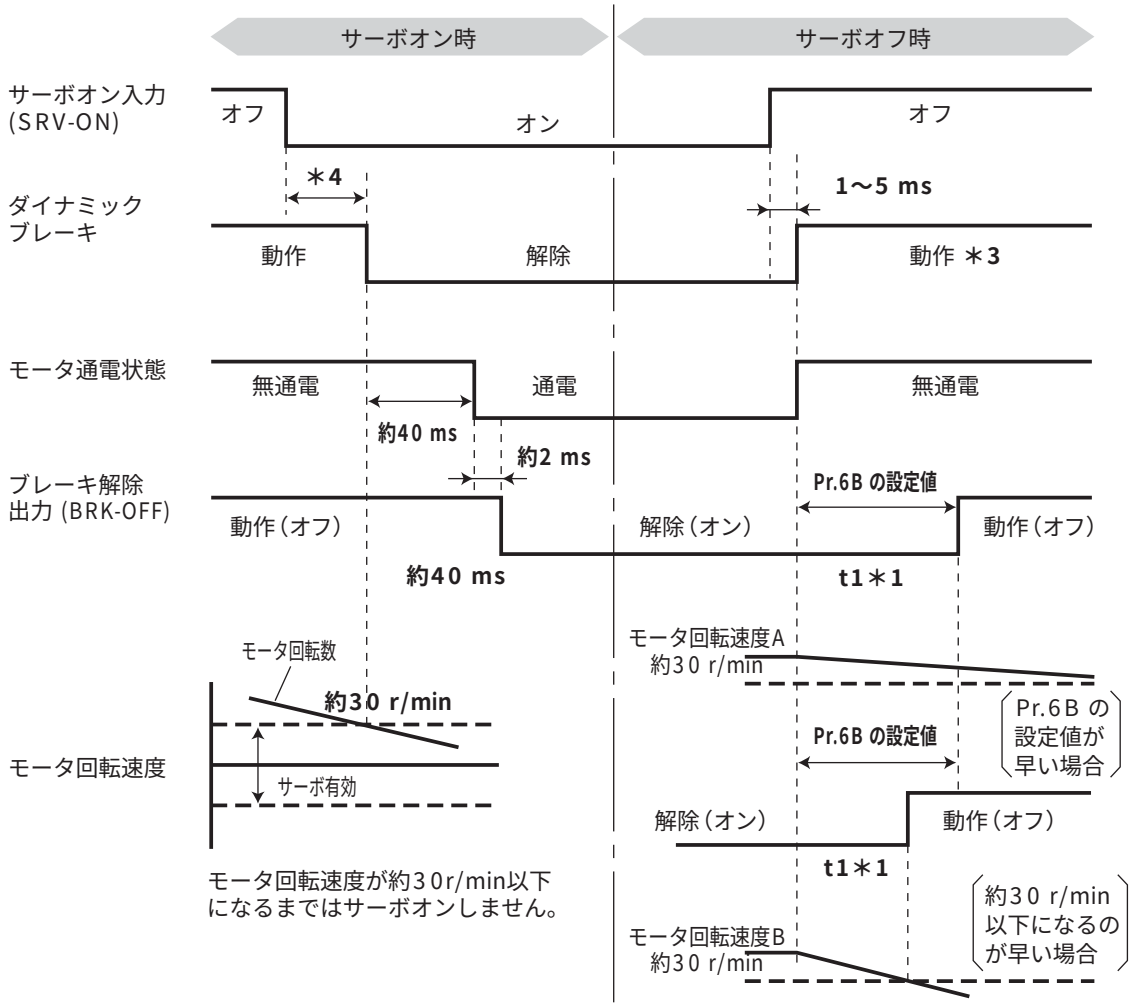
＊ 1.t1 は Pr.6A の設定値によります。

＊ 2.サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作は、Pr69「サーボオフ時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。

＊ 3. モータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでサーボオンしません。

モータ回転時のサーボオン・オフ動作

（緊急停止、又はトリップ時のタイミングです。繰り返し使用はできません）



＜注意＞

＊ 1.t1 は Pr6B の設定値、またはモータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでの時間の早い方になります。

＊ 2. モータが減速中に再度 SRV-ON 信号をオンにしても、停止するまでサーボオンに移行しません。

＊ 3.サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作は、Pr69「サーボオフ時シーケンス」の説明（各制御モード毎の「パラメータ設定」）もあわせて参照してください。

＊ 4. モータ回転速度が約 30r/min 以下になるまでサーボオンしません。

■システム構成と配線

サーボモータ内蔵保持ブレーキ

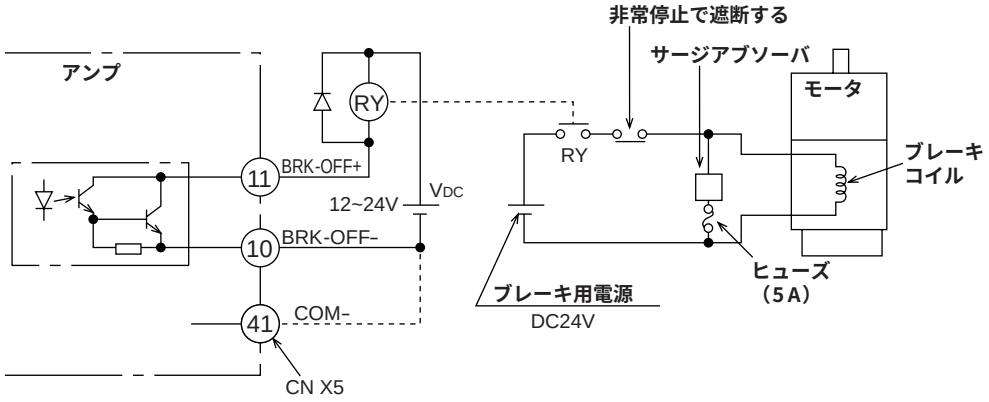
サーボモータで垂直軸を駆動する用途などで、サーボへの電源が遮断されたときにワーク（可動部）が重力によって落下しないように保持する目的で使用します。

＜注意＞

> **サーボモータに内蔵のブレーキはあくまで停止状態を維持する目的の「保持用」です。**
> **動いている負荷を停止させる「制動用」としての使用はしないでください。**

接続例

アンプのブレーキ解除出力信号（BRK-OFF）を用いてブレーキを制御する場合の接続例を下図に示します。



＜お知らせ、注意＞

1.ブレーキコイルに極性はありません。

2.ブレーキ用電源はお客様の方で御用意ください。尚ブレーキ用電源と制御信号電源（VDC）は共用しないでください。

3.リレー（RY）のオフ／オンにより発生するサージ電圧の抑制のために図のようにサージアブソーバを装着してください。ダイオード使用の場合は、ブレーキ開放から動作するまでの時間が、サージアブソーバ使用の場合より遅れることに注意してください。

4.ブレーキ用サージアブソーバについては、P.282 資料編「推奨部品」を参照ください。

5.推奨部品は、ブレーキの釈放（解放）時間を測定するための指定品です。十分なノイズ対策ではありません。
配線長によって電線のリアクタンス分が変わり、サージ状の電圧が発生する場合があります。
リレーのコイル電圧（最大定格 30V、50mA）および、ブレーキの端子間電圧を抑えられる様にサージアブソーバを選定してください。

BRK-OFF 信号の出力タイミング

- **電源オン時のブレーキ解除のタイミング、又、モータ回転中のサーボオフ／アラーム発生時のブレーキ動作のタイミングなどについては、P.40「タイミングチャート」を参照ください。**
- **モータが回転中のサーボオフ、或はアラーム発生時には、モータが励磁状態よりフリーとなってからBRK-OFF信号がオフ（ブレーキが動作）するまでの時間を、パラメータ（Pr6B：動作時メカブレーキ動作設定）で設定可能です。その詳細については、各制御モード毎の「パラメータ設定」を参照ください。**

＜お知らせ＞

1.ブレーキ内蔵サーボモータの運転時に、ブレーキのライニング音（カタカタ音など）が発生することがありますが、機能上は問題ありません。

2.ブレーキコイルへの通電時（ブレーキは開放状態）に、軸端などから漏洩磁束が発生することがあります。モータ周辺で磁気センサなどをお使いの場合には注意してください。

モータ内蔵保持ブレーキ仕様

モータシリーズ	モータ出力	静摩擦トルク N・m	イナーシャ ×10⁻⁴ kg・m²	吸引時間 ms	釈放時間 ms ＊1	励磁電流 DC A（冷時）	釈放電圧	制動1回当たりの許容仕事量 J	許容総仕事量 ×10³J
MAMA	100W	0.29以下	0.002	35以下	10以下	0.25	DC2V以上	39.2	4.9
	200W, 400W	1.27以下	0.018	50以下		0.30		137	44.1
	750W	2.45以下	0.075	70以下	20以下	0.35		196	147
MSMA	30W～100W	0.29以上	0.003	25以下	20以下（30）	0.26	DC1V以上	39.2	4.9
	200W, 400W	1.27以上	0.03	50以下	15以下（100）	0.36		137	44.1
	750W	2.45以上	0.09	60以下		0.43		196	147
MSMA	1kW	4.9以上	0.25	50以下		0.74	DC2V以上	392	196
	1.5kW～2.5kW	7.8以上	0.33			0.81			490
	3kW, 3.5kW	11.8以上		80以下					
	4kW～5kW	16.1以上	1.35	110以下	50以下（130）	0.90		1470	2156
MDMA	750W	7.8以上	0.33	50以下	15以下（100）	0.81		392	490
	1kW	4.9以上	1.35	80以下	70以下（200）	0.59		588	784
	1.5kW, 2kW	13.7以上		100以下	50以下（130）	0.79		1176	1470
	2.5kW, 3kW	16.1以上		110以下		0.90		1470	2156
	3.5kW, 4kW	21.5以上	4.25	90以下	35以下（150）	1.10		1078	2450
	4.5kW, 5kW	24.5以上	4.7	80以下	25以下（200）	1.30		1372	2940
MHMA	500W, 1kW	4.9以上	1.35		70以下（200）	0.59		588	784
	1.5kW	13.7以上		100以下	50以下（130）	0.79		1176	1470
	2kW～5kW	24.5以上	4.7	80以下	25以下（200）	1.30		1372	2940
MFMA	400W	4.9以上	1.35		70以下（200）	0.59		588	784
	750W, 1.5kW	7.8以上	4.7		35以下（150）	0.83		1372	2940
	2.5kW, 3.5kW	21.6以上	8.75	150以下	100以下（450）	0.75		1470	1470
	4.5kW	31.4以上							2156
MGMA	300W	4.9以上	1.35	80以下	70以下（200）	0.59		588	784
	600W, 900W	13.7以上		100以下	50以下（130）	0.79		1176	1470
	1.2kW, 2kW	24.5以上	4.7	80以下	25以下（200）	1.3		1372	2940
	3kW, 4.5kW	58.8以上		150以下	50以下（130）	1.4			

・励磁電圧はDC24V ± 10%
　＊1）保持ブレーキ用サージアブソーバ使用の直流切りの値。
　（　）はダイオード（㈱日立セミコンデバイス製 V03C）を使用したときの実測値。
・上記数値は（静摩擦トルク、釈放電圧、励磁電流は除く）代表特性。
・内蔵保持ブレーキの出荷時のバックラッシュは± 1 ° 以下。
・許容角加速度　MAMAシリーズ……30000rad/s²
　MSMA、MDMA、MHMA、MFMA、MGMAシリーズ……10000rad/s²
・上記許容角加速度による加速・減速回数の寿命は1000万回以上。

■システム構成と配線

ダイナミックブレーキ

本アンプは、非常停止用としてダイナミックブレーキを内蔵しています。
ダイナミックブレーキについては、下記の点を注意してください。

＜注意＞
1.ダイナミックブレーキは非常停止のための機能です。

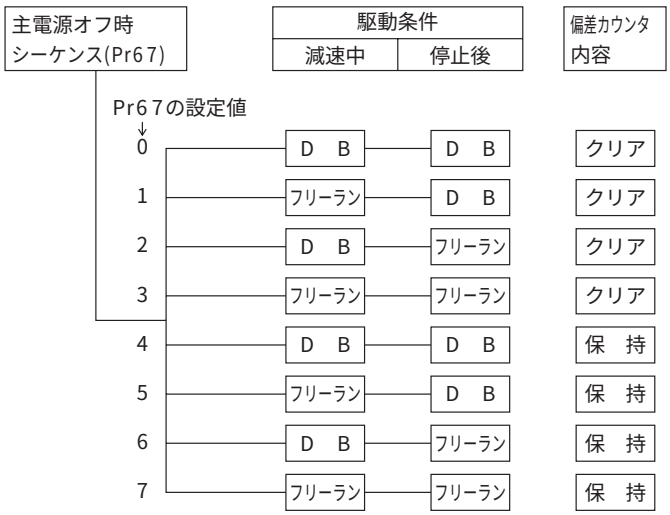
**サーボオン信号（SRV-ON）のオン／オフによる起動、停止はしないでください。
アンプに内蔵しているダイナミックブレーキ回路を破壊する場合があります。**

**モータは外部から駆動すると発電機になり、ダイナミックブレーキ動作中は
短絡電流が流れ発煙、火災の恐れがあります。**

2.ダイナミックブレーキは、短時間定格であり、あくまで緊急非常停止用です。高速回転時から、ダイナミックブレーキが動作した場合は、3 分間程度の停止時間を設けてください。

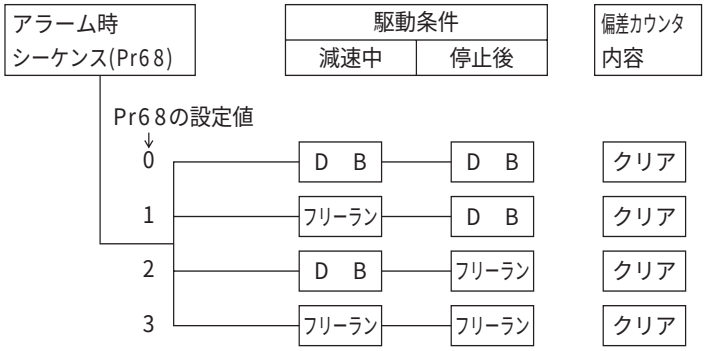
●ダイナミックブレーキは、下記の場合に動作させることができます。
① 主電源オフ時
② サーボオフのとき
③ 保護機能が動作したとき
④ コネクタ CN X5 の駆動禁止入力（CWL、CCWL）が動作したとき
上記①～④の場合で減速中、あるいは停止後をダイナミックブレーキを動作させるかフリーランとするかはパラメータで選択可能です。
ただし、制御電源オフのとき、A～F 枠はダイナミックブレーキが動作したままとなり、G 枠はフリーランになります。

① 主電源オフによる減速→停止後までの駆動条件設定（Pr67）

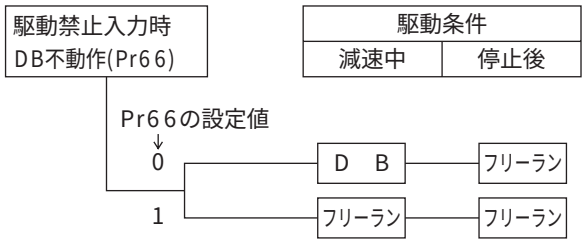


② サーボオフによる減速→停止後までの駆動条件設定（Pr69）

③ 保護機能動作による減速→停止後までの駆動条件設定（Pr68）



④ 駆動禁止入力（CWL、CCWL）有効による減速→停止後までの駆動条件設定（Pr66）



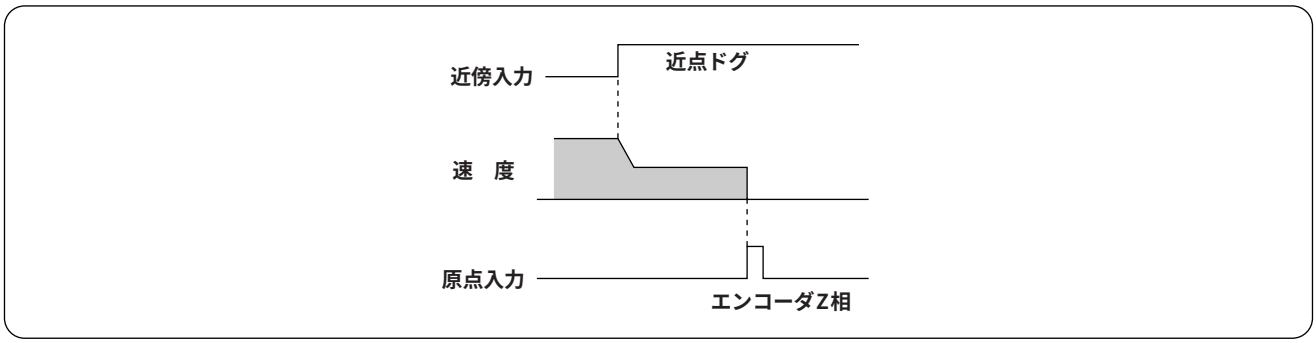
■システム構成と配線

原点復帰動作の注意点

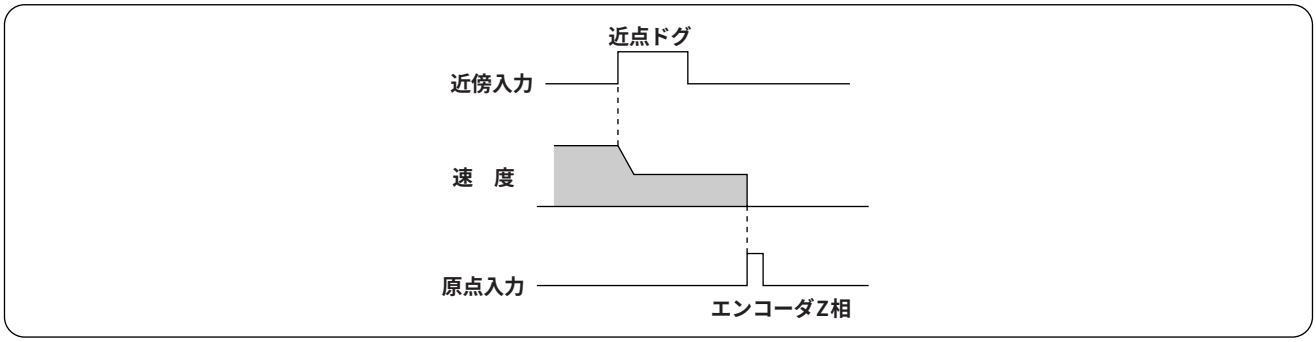
■上位制御機器を使っての原点復帰動作において、近傍入力がオンしてから十分減速しない状態で原点入力（エンコーダ Z 相）が入ると停止位置が不安定になる可能性があります。このため近傍入力の ON 位置と原点入力の位置は、減速に必要なパルス数を考えて設置してください。またパラメータの「加減速時間」の設定も影響しますので、位置決め動作だけでなく原点復帰動作も考慮に入れて設定してください。
原点復帰動作についての詳細は、上位制御装置の取扱説明書にしたがって行ってください。

原点復帰動作の例

近点ドグオン…近傍入力オンで減速し、最初の原点入力（Z 相）で停止。



近点ドグオフ…近傍入力オンで減速し、入力のオフ後、最初の原点（Z 相）で停止。



MEMO

■パラメータとモードの設定

パラメータの概要

サーボアンプは、その特性・機能などを調整・設定する各種のパラメータを持っています。本章では、それぞれのパラメータの目的・機能などを説明しています。よくご理解頂いた上で、お客様の運転条件に最適な状態に調整してご使用ください。

パラメータは

① 前面パネル表示部

② セットアップ支援用ソフトウェア「PANATERM$_{\text{for}}$ v とパソコンの組合せのいずれかの方法で、参照・設定・調整することができます。

パラメータの構成と一覧

種　類	パラメータ No. (Pr□□)	概　要
機能選択に関連する パラメータ	00 ～ 0F	制御モードの選択、入出力信号の割付け、通信ボーレートの設定などを行う。
調整に関連する パラメータ	10 ～ 1F	位置・速度・積分などのサーボゲイン（第 1、第 2）や各種フィルタ類の時定数などの設定を行う。
	20 ～ 2F	リアルタイムオートゲインチューニングに関するパラメータであり、そのモード設定、機械剛性選択などを行う。
位置制御に関連する パラメータ	30 ～ 3F	ゲインの第 1 ←→第 2 の切替えに関連した設定を行う。
	40 ～ 4F	指令パルスの入力形態、論理選択、エンコーダ出力パルスの分周設定、指令パルスの分周逓倍比設定などを行う。
速度制御、トルク制御に 関連するパラメータ	50 ～ 5B	速度指令の入力ゲイン設定、極性反転、オフセット調整を行う。 内部速（1 ～ 4 速、JOG 速度）の設定、加速・減速時間設定などを行う。
	5C ～ 5F	トルク指令の入力ゲイン設定、極性反転、オフセット調整、トルクリミット設定を行う。
シーケンスに関する パラメータ	60 ～ 6F	位置決め完了、ゼロ速度などの出力信号の出力検出条件の設定、位置偏差過大時の処理条件の設定などを行う。 また、主電源オフ時・アラーム発生時・サーボオフ時での停止条件の設定や偏差カウンタのクリア条件設定などを行う。
フルクローズ仕様に関する パラメータ	70 ～ 7F	フルクローズ仕様に関連するパラメータです。

詳細は、各制御モード毎の「パラメータ設定」を参照

●本書では下記の記号で各モードを表します。

記　号	制御モード名	指令形態
P	位置制御	位置
PS	セミクローズ制御	
HP	高剛性機器用 位置制御	
LP	低剛性機器用 位置制御	
S	速度制御	速度
LS	低剛性機器用 速度制御	

記　号	制御モード名	指令形態
T	トルク制御	トルク
PF	フルクローズ制御	フルクローズ
PH	ハイブリッド制御	
PR	外部エンコーダ制御	
UPF	第 2 フルクローズ制御	

・高剛性機器用 位置制御、低剛性機器用 位置制御、低剛性機器用 速度制御、第 2 フルクローズ制御については、17bit エンコーダ使用時のみ選択が可能です。

・各制御モードについては、各制御モード毎の接続と設定、調整および制御モード別ブロック図を参照ください。

機能選択に関するパラメータ

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
＊00	軸名	0～15	1	——	すべて
＊01	LED初期状態	0～15	1	——	すべて
＊02	制御モード設定	0～14	1	——	すべて
03	アナログトルクリミット入力無効	0～1	1	——	T以外
04	駆動禁止入力無効	0～1	1	——	すべて
05	速度設定内外切替	0～2	0	——	S・LS
＊06	ZEROSPD入力選択	0～1	0	——	T・S・LS
07	速度モニタ（SP）選択	0～9	3	——	すべて
08	トルクモニタ（IM）選択	0～12	0	——	すべて
09	TLC出力選択	0～5	0	——	すべて
0A	ZSP出力選択	0～5	1	——	すべて
＊0B	アブソリュートエンコーダ設定	0～2	1	——	すべて
＊0C	RS232C通信ボーレート設定	0～2	2	——	すべて
＊0D	RS485通信ボーレート設定	0～2	2	——	すべて
0E	（メーカ使用）	——	——	——	——
0F	（メーカ使用）	——	——	——	——

・表中の＊のあるパラメータNo.は、設定後EEPROMへの書き込みを行い、いったん制御電源をオフし、再投入することで有効となります。

ゲイン・フィルタの時定数など調整に関するパラメータ

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
10	第1位置ループゲイン	0～32767	＜63＞	1/s	P・PS・PF・PH・HP・LP・UPF
11	第1速度ループゲイン	1～3500	＜35＞	Hz	PR以外のすべて
12	第1速度ループ積分時定数	1～1000	＜16＞	ms	PR以外のすべて
13	第1速度検出フィルタ	0～6	＜0＞	——	PR以外のすべて
14	第1トルクフィルタ時定数	0～2500	＜65＞	0.01ms	PR以外のすべて
15	速度フィードフォワード	−2000～2000	＜300＞	0.1%	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0～6400	＜50＞	0.01ms	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
17	第1位置積分ゲイン	1～10000	＜0＞	×10/s²	HP
18	第2位置ループゲイン	0～32767	＜73＞	1/s	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
19	第2速度ループゲイン	1～3500	＜35＞	Hz	すべて
1A	第2速度ループ積分時定数	1～1000	＜1000＞	ms	すべて
1B	第2速度検出フィルタ	0～6	＜0＞	——	すべて
1C	第2トルクフィルタ時定数	0～2500	＜65＞	0.01ms	すべて
1D	第1ノッチ周波数	100～1500	1500	Hz	すべて
1E	第1ノッチ幅選択	0～4	2	——	すべて
1F	第2位置積分ゲイン	0～10000	＜0＞	×10/s²	HP
26	外乱トルク補償ゲイン	0～200	0	%	HP・LP・LS・UPF
27	外乱オブザーバフィルタ選択	0～255	＜0＞	——	P・S・T・PS・HP・LP・LS・UPF
28	第2ノッチ周波数	100～1500	1500	Hz	すべて
29	第2ノッチ幅選択	0～4	2	——	すべて
2A	第2ノッチ深さ選択	0～99	0	——	すべて
2B	制振周波数	0～500	0	Hz	P・PS・LP
2C	制振フィルタ設定	−20～250	0	Hz	P・PS・LP

＜お知らせ＞

・標準出荷設定が＜＞で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートゲインチューニング機能により自動で変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、P.196調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。

■パラメータとモードの設定

オートゲインチューニングに関するパラメータ

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
20	イナーシャ比	0～10000	＜100＞	%	すべて
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0～7	1	——	P・S・T・PS
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択	0～15	4	——	P・S・T・PS
23	フィットゲイン機能モード設定	0～2	2	——	P・PS
24	フィットゲインチューニング結果	−32768～32767	0	——	P・PS
25	ノーマルモードオートチューニング動作設定	0～7	0	——	P・S・T・PS
2D	（メーカ使用）	——	——	——	——
2E	（メーカ使用）	——	——	——	——
2F	適応フィルタ周波数	0～64	＜0＞	——	P・S・T・PS

調整に関するパラメータ（第2ゲイン切替機能関連）

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
30	第2ゲイン設定	0～1	＜1＞	——	すべて
31	位置制御切替モード	0～10	＜10＞	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
32	位置制御切替遅延時間	0～10000	＜30＞	166μs	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
33	位置制御切替レベル	0～20000	＜50＞	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
34	位置制御切替時ヒステリシス	0～20000	＜33＞	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
35	位置ゲイン切替時間	0～10000	＜20＞	(1＋設定値)×166μs	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
36	速度制御切替モード	0～5	＜0＞	——	S・LS
37	速度制御切替遅延時間	0～10000	0	166μs	S・LS
38	速度制御切替レベル	0～20000	0	——	S・LS
39	速度制御切替時ヒステリシス	0～20000	0	——	S・LS
3A	トルク制御切替モード	0～3	＜0＞	——	T
3B	トルク制御切替遅延時間	0～10000	0	166μs	T
3C	トルク制御切替レベル	0～20000	0	——	T
3D	トルク制御切替時ヒステリシス	0～20000	0	——	T
3E～3F	（メーカ使用）	——	——	——	——

＜お知らせ＞

- **標準出荷設定が＜＞で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートゲインチューニング機能により自動で変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。**

※本書では下記の記号で各制御モードを表します。
P：位置制御、S：速度制御、T：トルク制御、
PS：セミクローズ制御、PF：フルクローズ制御、PH：ハイブリッド制御、PR：外部エンコーダ制御
HP：高剛性機器用　位置制御、LP：低剛性機器用　位置制御、LS：低剛性機器用　速度制御、UPF：第2フルクローズ制御

位置制御に関するパラメータ

パラメータ NO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
＊40	指令パルス逓倍設定	1～4	4	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
＊41	指令パルス論理反転	0～3	0	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
＊42	指令パルス入力モード設定	0～3	1	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
43	指令パルス禁止入力無効	0～1	1	——	P・PS・HP・LP・UPF
＊44	一回転あたり出力パルス数	1～16384	2500	P/r	すべて
＊45	パルス出力論理反転	0～1	0	——	すべて
46	第 1 指令分周逓倍分子	1～10000	10000	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
47	第 2 指令分周逓倍分子	1～10000	10000	——	P・PS・PF・PH・PR
48	第 3 指令分周逓倍分子	1～10000	10000	——	PS・PF・PH・PR
49	第 4 指令分周逓倍分子	1～10000	10000	——	PS・PF・PH・PR
4A	指令分周逓倍分子倍率	0～17	0	2のn乗	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
4B	指令分周逓倍分母	1～10000	10000	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
4C	スムージングフィルタ設定	0～7	1	——	P・PS・PF・PH・PR・LP・UPF
4D	カウンタクリア入力モード	0～1	0	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
＊4E	FIR フィルタ 1 設定	0～31	0	(設定値+1)回	HP・LP
＊4F	FIR フィルタ 2 設定	0～31	0	(設定値+1)回	HP

- 表中の＊のあるパラメータ No. は、設定後 EEPROM への書き込みを行い、いったん制御電源をオフし、再投入することで有効となります。

速度・トルク制御に関するパラメータ

パラメータ NO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
50	速度指令入力ゲイン	10～2000	500	(r/min) /V	S・LS
51	速度指令入力反転	0～1	1	——	S・LS
52	速度指令オフセット	−2047～2047	0	0.3mV	S・T・LS
53	速度設定第 1 速	−20000～20000	0	r/min	S・LS
54	速度設定第 2 速	−20000～20000	0	r/min	S・LS
55	速度設定第 3 速	−20000～20000	0	r/min	S・LS
56	速度設定第 4 速	−20000～20000	0	r/min	S・T・LS
57	JOG 速度設定	0～500	300	r/min	すべて
58	加速時間設定	0～5000	0	2ms/(1000r/min)	S・LS
59	減速時間設定	0～5000	0	2ms/(1000r/min)	S・LS
5A	S 字加減速時間設定	0～500	0	2ms	S・LS
5B	速度指令 FIR フィルタ設定	0～31	0	(設定値+1)回	LS
5C	トルク指令入力ゲイン	10～100	30	0.1V/100%	T
5D	トルク指令入力反転	0～1	0	——	T
5E*1	トルクリミット設定	0～500	500*1	%	すべて
5F	（メーカ使用）	——	——	——	——

＊1：Pr5E の標準出荷設定値はアンプとモータの組み合せにより異なります。
P.55「Pr5E トルクリミット 設定について」を参照ください。

■パラメータとモードの設定

シーケンスに関するパラメータ

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
60	位置決め完了範囲	0～32767	131	Pulse	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
61	ゼロ速度	0～20000	50	r/min	すべて
62	到達速度	0～20000	1000	r/min	S・T・LS
63	位置偏差過大設定	1～32767	25000	256Pulse	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
64	位置偏差過大異常無効	0～1	0	——	P・PS・PF・PH・PR・HP・LP・UPF
65	主電源オフ時LVトリップ選択	0～1	1	——	すべて
66	駆動禁止時DB不動作	0～1	0	——	P・S・T・HP・LP・LS・UPF
67	主電源オフ時シーケンス	0～7	0	——	すべて
68	アラーム時シーケンス	0～3	0	——	すべて
69	サーボオフ時シーケンス	0～7	0	——	すべて
6A	停止時メカブレーキ動作設定	0～100	0	2ms	すべて
6B	動作時メカブレーキ動作設定	0～100	0	2ms	すべて
＊6C	回生抵抗外付け選択	0～3	0	——	すべて
＊6D	主電源オフ検出時間	0～32767	35	2ms	すべて
6E～6F	（メーカ使用）	——	——	——	——

- 表中の＊のあるパラメータNo.は、設定後EEPROMへの書き込みを行い、いったん制御電源をオフし、再投入することで有効となります。

フルクローズ仕様に関するパラメータ

パラメータNO.（Pr□□）	パラメータの名称	設定範囲	標準出荷設定	単位	関連する制御モード
70	ハイブリッド切替速度	1～20000	10	r/min	PH
71	ハイブリッド切替時間	0～10000	0	2ms	PH
72	ハイブリッド制御周期	1～10000	10	2ms	PH
73	ハイブリッド偏差過大	1～10000	100	外部スケールの分解能	PF・PH・PR・UPF
74	外部スケール分周分子	1～10000	1	——	PF・PH・PR・UPF
75	外部スケール分周分子倍率	0～17	17	2のn乗	PF・PH・PR・UPF
76	外部スケール分周分母	1～10000	10000	——	PF・PH・PR・UPF
＊77	スケールエラー無効	0～3	1	——	PF・PH・PR・UPF
＊78	パルス出力選択	0～1	0	——	PF・PH・PR・UPF
＊79	外部スケールパルス出力分周分子	1～10000	10000	——	PF・PH・PR・UPF
＊7A	外部スケールパルス出力分周分母	1～10000	10000	——	PF・PH・PR・UPF
7B	ねじれ量補正ゲイン	－2000～2000	＜0＞	1/s	UPF
7C	ねじれ量・差速度検出フィルタ	0～255	＜0＞	3.7Hz	UPF
7D	ねじれ量フィードバックゲイン	－2047～2047	＜0＞	——	UPF
7E	差速度フィードバックゲイン	－2047～2047	＜0＞	——	UPF
7F	（メーカー使用）	——	——	——	——

- 表中の＊のあるパラメータNo.は、設定後EEPROMへの書き込みを行い、いったん制御電源をオフし、再投入することで有効となります。

＜お知らせ＞

- 標準出荷設定が＜＞で囲まれているパラメータは、リアルタイムオートゲインチューニング機能により自動で変化します。マニュアルでの調整を行う場合は、P.196調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。

※本書では下記の記号で各制御モードを表します。
P：位置制御、S：速度制御、T：トルク制御、
PS：セミクローズ制御、PF：フルクローズ制御、PH：ハイブリッド制御、PR：外部エンコーダ制御
HP：高剛性機器用　位置制御、LP：低剛性機器用　位置制御、LS：低剛性機器用　速度制御、UPF：第2フルクローズ制御

Pr5E トルクリミット設定について

Pr5E トルクリミット設定の設定範囲と標準出荷設定は、下記表以外のアンプとモータの組合せでは、設定範囲 0 ～ 300、標準出荷設定 300 となります。

枠名	機種名	適用モータ	Pr5E 設定範囲	Pr5E 標準出荷設定
A枠	MADCT1505	MAMA012***	0～500	500
B枠	MBDCT1505	MAMA012***	0～500	500
	MBDCT2507	MAMA022***	0～500	500
C枠	MCDCT3307	MGMA032***	0～260	260
	MCDCT3512	MAMA042***	0～500	500
D枠	MDDCT5507	MGMA032***	0～260	260
	MDDCT5512	MHMA052***	0～255	255
		MGMA062***	0～260	260

枠名	機種名	適用モータ	Pr5E 設定範囲	Pr5E 標準出荷設定
D枠	MDDCT5316	MGMA092***	0～225	225
	MDDCT5516	MAMA082***	0～500	500
E枠	MEDCT5312	MGMA062***	0～260	260
	MEDCT5316	MGMA092***	0～225	225
F枠	MFDCT7325	MGMA122***	0～245	245
G枠	MGDCTA350	MGMA202***	0～230	230
	MGDCTB375	MGMA302***	0～235	235
		MGMA452***	0～255	255

モータを交換する場合の注意事項

アンプにモータを接続することによってPr5Eトルクリミット設定の設定範囲の上限値が自動で決定されます。従いまして、モータの機種によってはモータ交換時にPr5Eの設定値が変わる場合があるため設定値を再確認する必要があります。

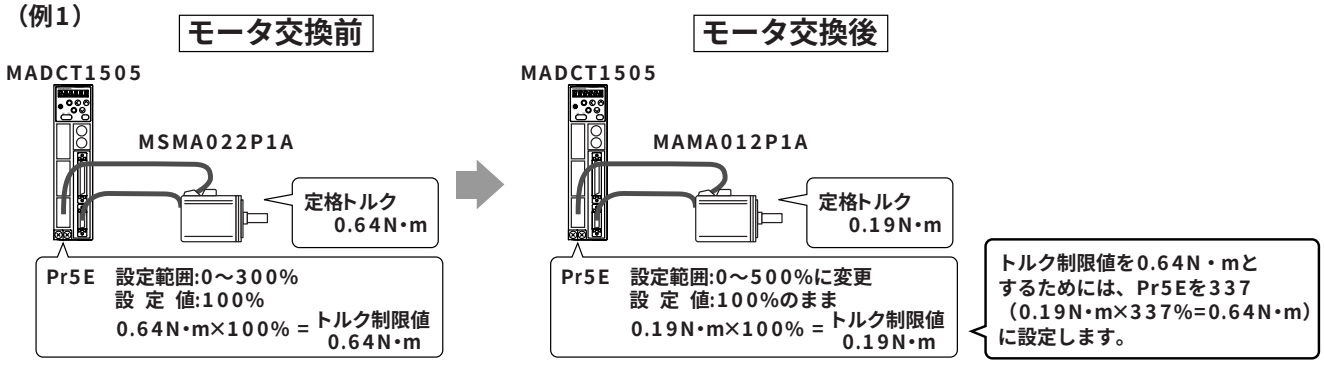
1. 同じ機種名のモータに交換する場合

   交換後の Pr5E の設定値は、交換前にアンプに書き込まれていた値となります。特に変更の必要はありません。

2. モータのトルクに制限をかける場合

   Pr5E トルクリミット設定は定格トルクに対する%値です。モータのシリーズまたはW数が異なるモータへ交換した場合、変更前のモータとは定格トルク値が異なるため、Pr5E の値を再設定する必要があります（例 1 参照）。

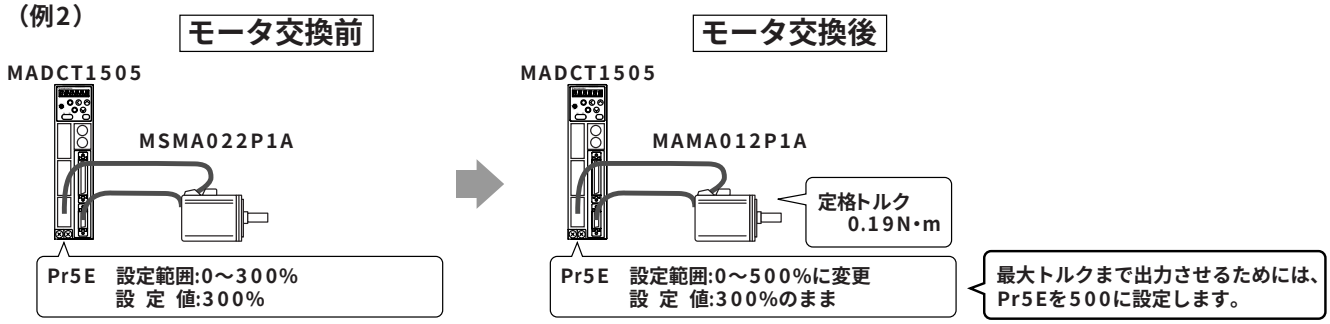
（例1）



3. モータ最大トルクまで出力させる場合

   交換前後で Pr5E トルクリミット設定の設定範囲の上限値が変わる場合があるため、Pr5E を上限値に再設定してください（例 2 参照）。

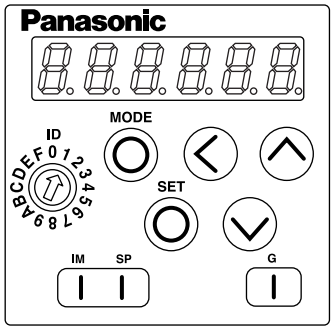
（例2）



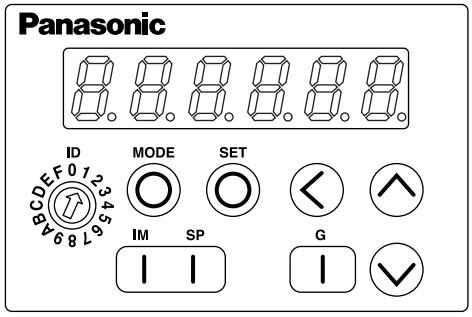
■パラメータとモードの設定

前画パネルのキー操作、表示部で行う場合

操作・表示部の構成



A枠



B～G枠

キースイッチの機能

スイッチ	有効条件	機　　能
MODE （モード切替ボタン）	選択表示で有効	①モニタモード　②パラメータ設定モード ③EEPROM書き込みモード　④オートチューニングモード ⑤補助機能モード の５つのモードの切換
SET （セットボタン）	常に有効	注）選択表示と実行表示の切換
∧ ∨	点滅する小数点が表示されている桁に対して有効	各モードにおける表示変更、データの変更、パラメータ等の選択，動作の実行
＜		データ変更桁の上位桁への移動

注）上記 5 つのモードにはそれぞれ“ 選択表示 ”と“ 実行表示 ”があります。
それらの詳細については P.57「操作方法」を参照してください。

操作方法

本サーボアンプお買い上げ時、電源投入後は、r 0 と表示されます（モータ停止時）。電源投入後の表示を変更する場合は、Pr01 LED初期状態 の設定を変更してください。（詳細は各制御モード毎のパラメータ設定参照）

選択表示

モニタモード〔選択表示〕

- dP_EPS. 位置偏差
- dP_SPd. モータ回転数
- dP_tr9. トルク出力
- dP_cnt. 制御モード
- dP_ io. 入出力信号状態
- dP_Err. エラー要因，履歴
- dP_ no. ソフトバージョン
- dP_ rn. 警　告
- dP_ rG. 回生負荷率
- dP_ oL. オーバーロード負荷率
- dP_Jrt. イナーシャ比
- dP_nPS. フィードバックパルス総和
- dP_cPS. 指令パルス総和
- dP_FEr. 外部スケール偏差
- dP_FPS. 外部スケールフィードバックパルス総和
- dP_Aud. モータ自動認識機能

（∧）を押すと矢印の方向に、（∨）を押すと逆方向に表示が移行します。

SET（セットボタン）

実行表示

モニタモード〔実行表示〕

表示例	意　味	参照ページ
P 5	（偏差5パルス）	P.60
r 1000	（1000ｒ/min）	P.60
t 100.0	（トルク出力100%）	P.60
PoScnt	（位置制御モード）	P.60
in 0. A	（入力信号No.0アクティブ）	P.60
Err. --	（現在異常発生無し）	P.61
A. -1.06	（ソフトバージョン 1.06）	P.62
rn ---	（警告未発生）	P.62
rG 30	（許容回生電力の30%）	P.62
oL 28	（オーバーロード負荷率が28%）	P.62
J 100	（イナーシャ比　100%）	P.62
50	（フィードバックパルス総和が50）	P.62
10	（指令パルス総和が10）	P.62
FE 5	（外部スケール編差が5）	P.62
FP 500	（外部スケールフィードバックパルス総和が500）	P.62
Aud on	（モータ自動認識有効）	P.62

次ページへ　MODE（モード切替ボタン）

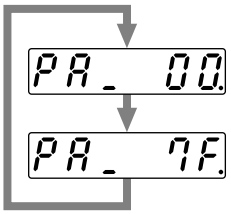
次ページから

■パラメータとモードの設定

前ページへ

前ページから

パラメータ設定モード〔選択表示〕



(∧)を押すと矢印の方向に、(∨)を押すと逆方向に表示が移行します。

注）パラメータPrの前に“ r ”が表示されるパラメータは変更内容が電源リセット後より有効となります。

SET (セットボタン)

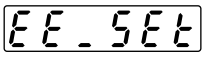
パラメータ設定モード〔実行表示〕

表示例	意　味	参照ページ
1000.	（パラメータの値1000）	P.63

(∧)(∨)(<)を使って設定します。
点滅する小数点が表示されている桁が設定･変更可能です。

MODE (モード切替ボタン)

EEPROM書き込みモード〔選択表示〕



パラメータをEEPROMに書き込む場合
SET (○)ボタンを押して、実行表示に移行します。

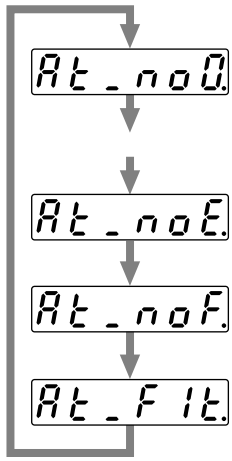
SET (セットボタン)

EEPROM書き込みモード〔実行表示〕

表示例	意　味	参照ページ
EEP	（EEPROM書き込み）	P.63
	(∧)を押し続ける。	
StArt	書き込み開始	
Finish.	書き込み完了	

MODE (モード切替ボタン)

オートゲインチューニングモード〔選択表示〕



(∧)を押すと矢印の方向に、(∨)を押すと逆方向に表示が移行します。
機械剛性を設定した後 SET (○)ボタンを押して実行表示に移行します。
注)“ 機械剛性 ”については､調整編も参照ください。

SET (セットボタン)

ノーマルモードオートゲインチューニングモード〔実行表示〕

表示例	意　味	参照ページ
Atu	（オートチューニング）	P.64
	(∧)を押し続ける。	
StArt	チューニング動作開始	
Finish.	チューニング動作完了	

リアルタイムオートゲインチューニング〔実行表示〕

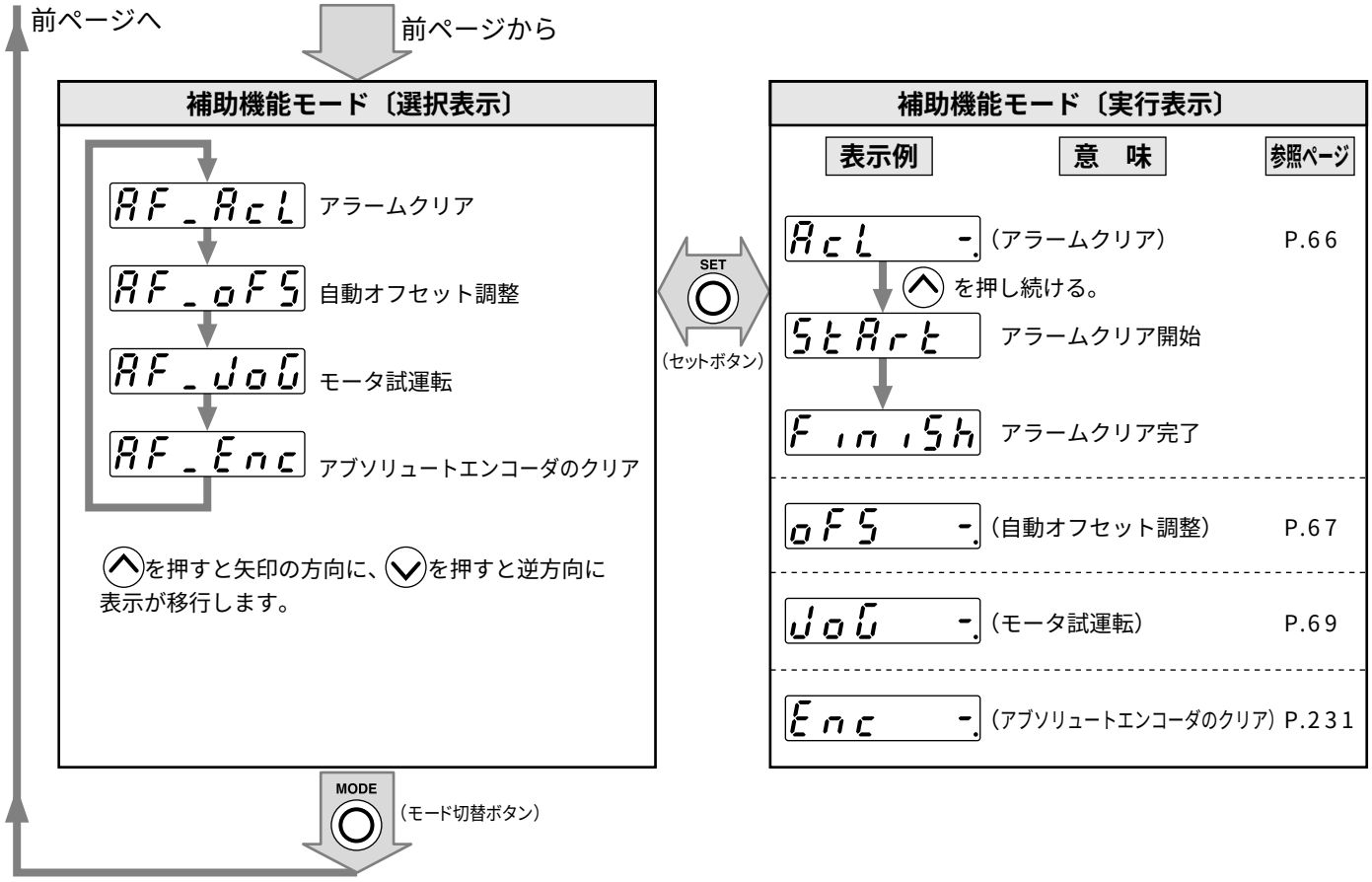
表示例	意　味	参照ページ
F-1-14.	（適応フィルタ有効）	P.65

リアルタイムチューニング剛性4

MODE (モード切替ボタン)

次ページへ

次ページから


前ページへ
前ページから
補助機能モード〔選択表示〕
AF_AcL
アラームクリア
AF_oFS
自動オフセット調整
AF_JoG
モータ試運転
AF_Enc
アブソリュートエンコーダのクリア
∧を押すと矢印の方向に、∨を押すと逆方向に
表示が移行します。
SET
（セットボタン）
補助機能モード〔実行表示〕
表示例
意　味
参照ページ
AcL -.
（アラームクリア）
P.66
∧を押し続ける。
StArt
アラームクリア開始
FinISh
アラームクリア完了
oFS -.
（自動オフセット調整）
P.67
JoG -.
（モータ試運転）
P.69
Enc -.
（アブソリュートエンコーダのクリア）
P.231
MODE
（モード切替ボタン）

■パラメータとモードの設定

モニタモードの実行表示の詳細

位置偏差、モータ回転数、トルク出力の表示

データ

P……位置偏差（偏差カウンタの溜りパルス量）

・極性　(＋)：軸端より見てＣＣＷ方向の回転トルクを発生

(－)：軸端より見てCW方向の回転トルクを発生

r……モータ回転数　単位 [r／min]

・極性　(＋)：CCW　　(－)：CW

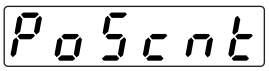
t……トルク出力　単位 [%]（定格出力時100）

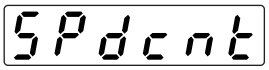
・極性　(＋)：CCW　　(－)：CW

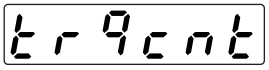
＜ご注意＞

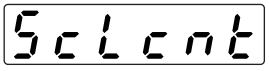
LED には“＋”の表示はされません。“－”のみ表示されます。

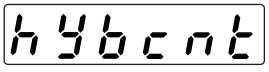
制御モードの表示

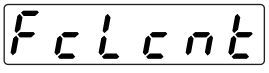

…… 位置制御モード

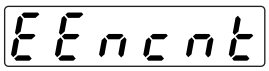

…… 速度制御モード

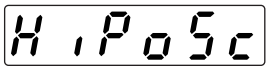

…… トルク制御モード

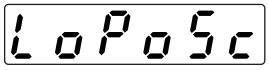

…… セミクローズ制御モード

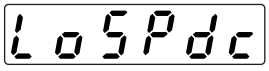

…… ハイブリッド制御モード

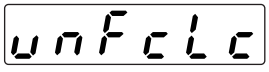

…… フルクローズ制御モード


…… 外部エンコーダ制御モード

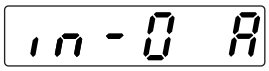

…… 高剛性機器用位置制御


…… 低剛性機器用位置制御


…… 低剛性機器用速度制御


…… 第2フルクローズ制御モード

入出力信号状態の表示



A……アクティブ

（その信号が有効）

－……インアクティブ

（その信号が無効）

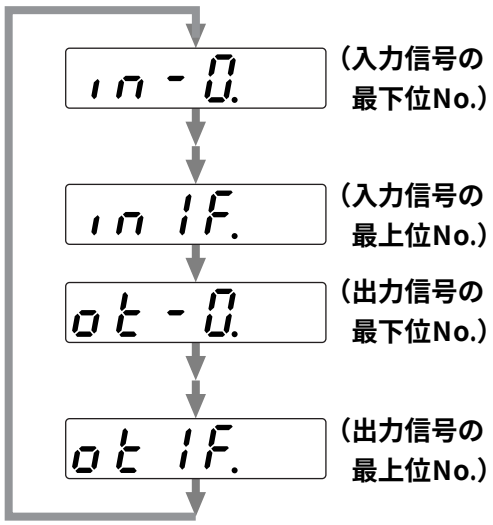
信号No.（0～1F）

in……入力信号

ot……出力信号

■⌃⌄を押してモニタしたい信号No.を選択します。

⌃を押した時の移行の様子

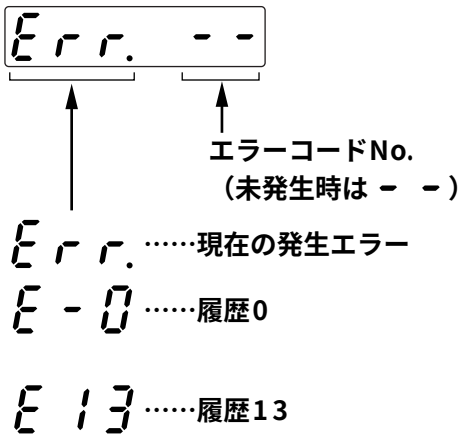


■信号No.と信号名の関係

入力信号			
信号No.	信号名	記号	ピンNo.
00	サーボオン	SRV-ON	29
01	アラームクリア	A-CLR	31
02	CW駆動禁止	CWL	8
03	CCW駆動禁止	CCWL	9
04	制御モード切替	C-MODE	32
05	速度ゼロクランプ	ZEROSPD	26
06	指令分周逓倍切替	DIV	28
07	指令分周逓倍切替2	DIV2	9
08	指令パルス入力禁止	INH	33
09	ゲイン切替	GAIN	27
0A	偏差カウンタクリア	CL	30
0C	内部指令速度選択1	INTSPD1	33
0D	内部指令速度選択2	INTSPD2	30
0F	スケールエラー	SC-ERR	33
12	スムージング切替	SMOOTH	8

出力信号			
信号No.	信号名	記号	ピンNo.
0	サーボレディ	S-RDY	35/34
1	サーボアラーム	ALM	37/36
2	位置決め完了	COIN	39/38
3	外部ブレーキ解除	BRK-OFF	11/10
4	ゼロ速度検出	ZSP	12
5	トルク制限中	TLC	40
9	速度到達	COIN	39/38
A	フルクローズ位置決め完了	EX-COIN	39/38

エラー要因および履歴の参照



■現在も含め14回までさかのぼってエラー要因を参照できます。
⌃⌄を押して参照したい履歴を選択します。

＜お知らせ＞

1. 下記のエラーは履歴に残りません。
   - 11：制御電源不足電圧保護
   - 13：主電源不足電圧保護
   - 36：EEPROMパラメータ異常保護
   - 37：EEPROMチェックコード異常保護
   - 38：駆動禁止入力保護
   - 95：モータ自動認識異常保護
   - 97：制御モード設定異常保護

2. 履歴に残るエラーが発生している場合、現在の発生エラーと履歴0は、同じエラーコードNo.を表示します。

■エラーコードNo.とエラー内容の関係

エラーコードNo.	エラー内容
11	制御電源不足電圧保護
12	過電圧保護
13	主電源不足電圧保護
14	過電流保護
15	オーバーヒート保護
16	オーバーロード保護
18	回生過負荷保護
21	エンコーダ通信異常保護
23	エンコーダ通信データ異常保護
24	位置偏差過大保護
25	ハイブリッド偏差過大異常保護
26	過速度保護
27	指令パルス逓倍異常保護
28	外部スケール異常保護
29	偏差カウンタオーバーフロー保護

エラーコードNo.	エラー内容
35	外部スケール結線異常保護
36	EEPROMパラメータ異常保護
37	EEPROMチェックコード異常保護
38	駆動禁止入力保護
40	アブソシステムダウン異常保護
41	アブソカウンタオーバー異常保護
42	アブソオーバースピード異常保護
44	アブソ1回転カウンタ異常保護
45	アブソ多回転カウンタ異常保護
47	アブソステータス異常保護
48	エンコーダZ相異常保護
49	エンコーダCS信号異常保護
95	モータ自動認識異常保護
97	制御モード設定異常保護
その他	その他異常

■パラメータとモードの設定

ソフトバージョン

A-1 06　CPU1　ソフトバージョン

△、▽を押す毎に切り替わります

b-1 01　CPU2　ソフトバージョン

警告の表示

rn ---　－……未発生、A……警告発生

過回生警告：回生過負荷保護のアラーム発生レベルの85%以上になった。
Pr6C回生抵抗外付け選択が1の場合は、回生抵抗の動作率
10%をアラーム発生レベルとします。

オーバーロード警告：オーバーロード保護のアラーム発生レベルの85%以上になった。

バッテリ警告：アブソリュートエンコーダ用電池の電圧が警告レベル（約3.2V）以下に
低下した。

回生負荷率の表示

rG 30　回生過負荷保護のアラーム発生レベルに対して比率［%］を表示します。

オーバーロード負荷率の表示

oL 28　定格負荷に対する比率［%］を表示します。

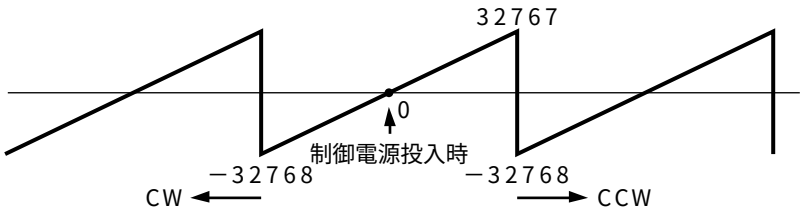
イナーシャ比の表示

J 100　現在のPr20：イナーシャ比の値が表示されます。

フィードバックパルス総和、指令パルス総和の表示

50

制御電源投入後のパルス総和。
表示は右図のようにオーバー
フローします。



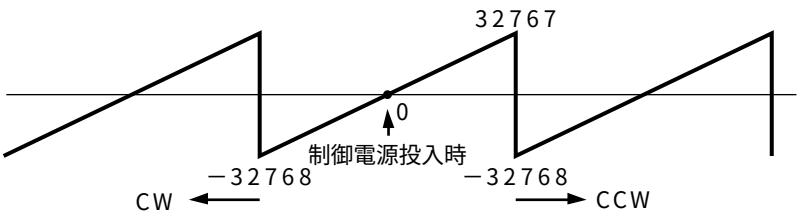
外部スケール偏差

FE 5　・極性　（＋）：CCW　（－）：CW

外部スケールフィードバックパルス総和

FP 500

制御電源投入後のパルス総和。
表示は右図のようにオーバー
フローします。

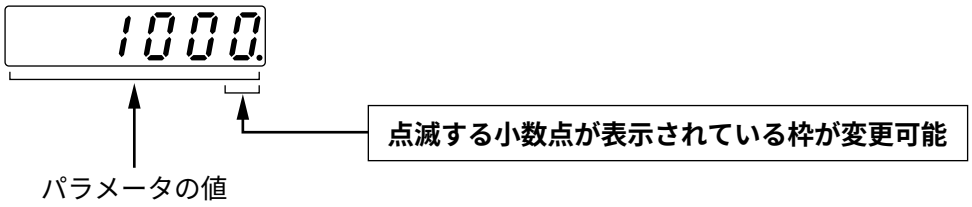


モータ自動認識機能

Aud on　自動認識有効（常に左記の表示となります）

パラメータ設定モードの実行表示の詳細

パラメータ設定



■(∧)(∨)を押してパラメータの値を設定します。(∧で値が増加,∨で減少)

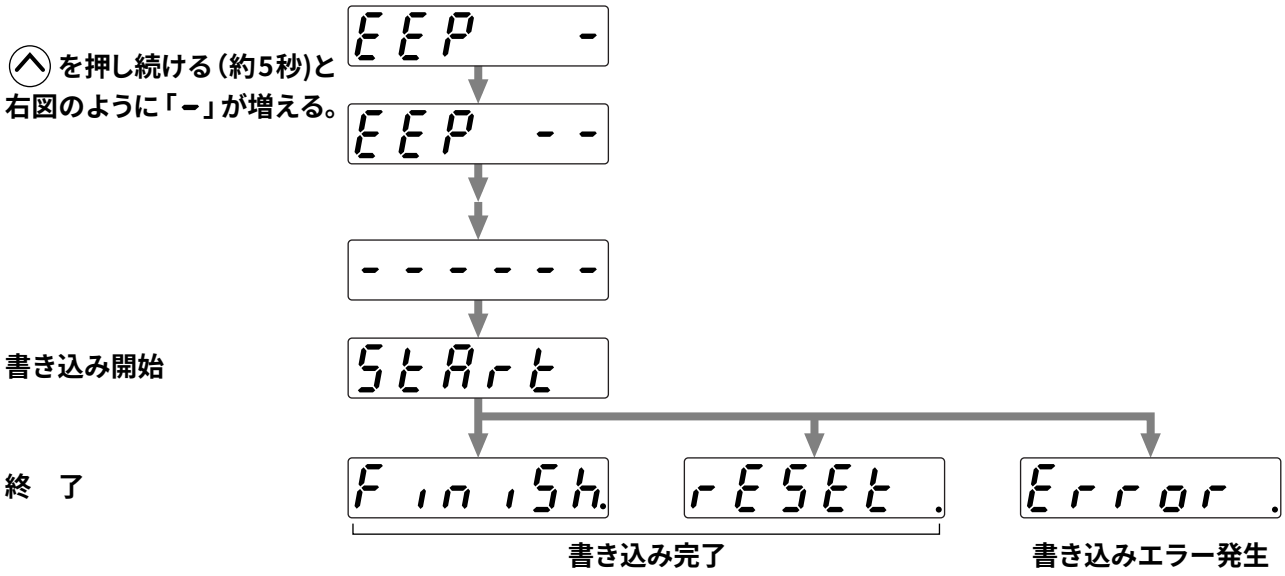
■(<)を押すことで点滅している小数点が上位桁に移動し、その桁の値変更が可能となります。

注）パラメータの値の変更と同時に、その内容が制御に反映されます。モータの動きに大きな影響を与えるパラメータ類（特に速度ループゲイン，位置ループゲイン等）の値の変更は、1度で大きく数値を変更せず、小刻みに行ってください。

EEPROM 書き込みモードの実行表示の詳細

EEPROM 書き込み

■書き込みを実行する場合、(∧)を表示が StArtに変るまで押し続けます。



■変更内容がリセット後より有効となるパラメータを設定変更した場合、書き込み完了時に rESEt.が表示されます。一度、制御電源を落としてリセットしてください。

注)1　書き込みエラーが発生した場合には、再度書き込みを行ってください。何回繰り返しても書き込みエラーが発生する場合には、故障の場合が考えられます。

注)2　EEPROMの書き込み中に、電源を遮断しないでください。誤ったデータが書き込まれる可能性があります。万一、そのような事態が発生した場合にはすべてのパラメータを再設定し、十分確認の上、再度書き込みを行ってください。

■パラメータとモードの設定

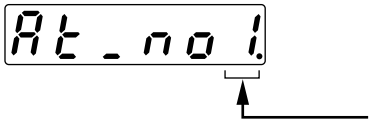
オートゲインチューニングモードの実行表示の詳細

ノーマルモードオートゲインチューニング

注)1　オートゲインチューニング機能の詳細については、P.185調整編を参照してください。特に記載されている適用範囲，注意事項等をよく御理解いただいた上で、オートゲインチューニング機能を御使用いただきますようにお願い致します。

注)2　ノーマルモードオートゲインチューニングモードでは、決められたパターンでアンプがモータを自動的に動かします。この動作パターンはPr25（ノーマルモードオートチューニング動作設定）で変更可能ですが、必ず負荷をこの動作パターンで動かしても支障のない位置まで移動してから、ノーマルモードオートゲインチューニングを実行してください。

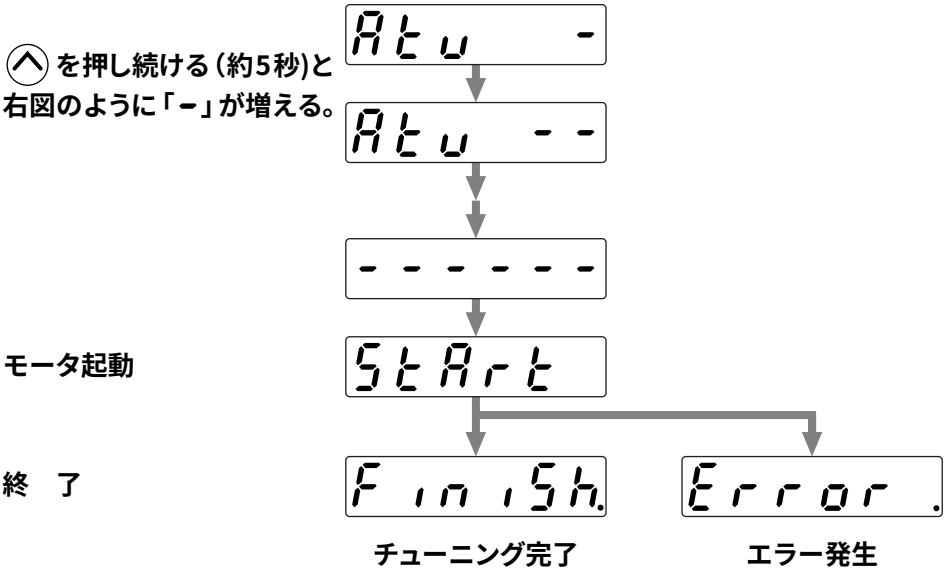
[選択表示]



■(∧)(∨)を押して、機械剛性No.を選択します。（機械剛性No.についてはP.195を参照）

[実行表示]

■(SET)を押して[Atu -]の実行表示を出す。
オートゲインチューニングを実行する場合、先ず指令入力を禁止した後サーボオンし、その後(∧)を表示が[StArt]に変わるまで押し続けます。



注）下記の状態がチューニング動作中に発生した場合にチューニングエラーとなります。

①チューニング動作中に　・異常があった時
・サーボオフされた時
・偏差カウンタがクリアされた時

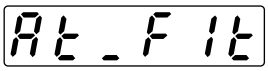
②イナーシャ，負荷等が大きすぎて出力トルクが飽和してしまった場合

③発振等を起こしてうまくチューニングができなかった場合

チューニングエラーが発生した場合には、各ゲインはチューニングを実行する前の値に戻ります。
異常発生時を除きトリップはしません。さらに、負荷によってはチューニングエラーとならずに（Err と表示されずに）発振してしまう場合もありますので、安全性については十分に御注意願います。

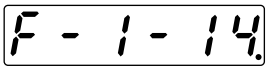
リアルタイムオートゲインチューニング画面

[選択表示]



[実行表示]

■ SET ◯ を押して実行表示を出す。



⑥ ⑤ ④ ③ ② ①

■ 〈を押して、小数点を①・②・④・⑥に合わせ、∧ ∨ キーを用いることで、リアルタイムオートゲインチューニング・適応フィルタの設定変更、保存、フィットゲイン機能の起動ができます。

■ 表示の意味

①リアルタイムオートゲインチューニング剛性設定／フィットゲイン起動

表　示	説明・拡張機能
∧∨で変更可能 F. 剛性15 ⋮ ⋮ 1. 剛性1 0. 剛性0	∧毎に、剛性0～9、A（10）～F（15）の順に変化 この状態で∨を約3秒押すことで、フィットゲイン機能が起動。

②リアルタイムオートゲインチューニング動作設定

表　示	説明・拡張機能
∧∨で変更可能 3. 有効 2. 有効 1. 有効 0. 無効	負荷イナーシャ変化が急峻 負荷イナーシャ変化が緩やか 負荷イナーシャ変化がほとんどなし この状態で∨を約3秒押すことで、剛性に応じたゲイン自動設定を実行。

③リアルタイムオートゲインチューニング動作状態（表示のみ）

□	：無効
-	：有効
¯ または _	：負荷イナーシャ推定中

④適応フィルタ動作切替および適応フィルタ設定の第１ノッチフィルタへのコピー

表　示	説明・拡張機能
∧∨で変更可能 1. 有効 0. 無効	この状態で∧を約3秒押すと、現在の適応フィルタ設定をPr1D、Pr1Eに保存。 この状態で∨を約3秒押すと、第1ノッチフィルタ（Pr1D、Pr1E）をクリア。

⑤適応フィルタ動作状態（表示のみ）

□	：無効
-	：有効
¯ または _	：適応動作中

⑥フィットゲイン結果適用状態

表　示	説明・拡張機能
切替は不可 F. 有効 n. 無効	∧を約3秒押すと、フィットゲイン結果をクリア（Pr23、Pr24を"0"にする）。 ∨を約3秒押すと、現在の設定をEEPROMに書き込み。

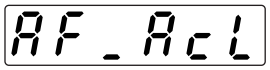
■パラメータとモードの設定

補助機能モードの実行表示の詳細

アラームクリア

トリップ状態の解除を行います。

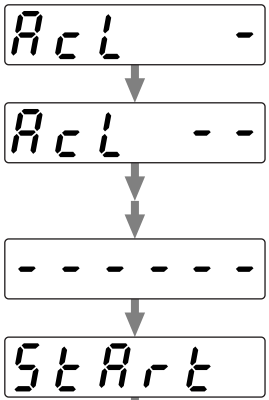
[選択表示]



[実行表示]

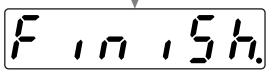
■ SET ◯ を押して AcL - の実行表示を出す。
アラームクリアを実行する場合、 ∧ を表示が StArt に変わるまで押し続けます。

∧ を押し続ける（約5秒)と
右図のように「－」が増える。

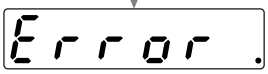


アラームクリア開始

終　了



アラームクリア完了



クリアできません。
電源リセットしてください。

自動オフセット調整

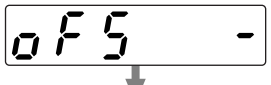
アナログ速度指令入力（SPR/TRQR）のオフセット値 Pr52（速度指令オフセット）を自動調整します。

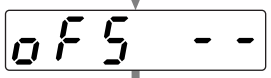
[選択表示]

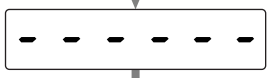
[実行表示]

■ SET ◯ を押して oFS - の実行表示を出す。
自動オフセット調整を実行行する場合、先ず指令入力を0Vにし、その後 ∧ を表示が StArt に変わるまで押し続けます。

∧ を押し続ける（約5秒）と右図のように「－」が増える。

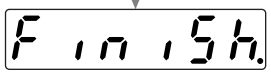




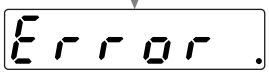


自動オフセット調整開始

終　了



自動オフセット調整完了



エラー発生

注1）位置制御モード時には、本機能は無効です。
注2）自動オフセット調整をおこなっただけでは、EEPROMにデータを書き込めません。
以降も、結果を反映させたい場合は、EEPROMに書き込んでください。

■試運転（JOG）

試運転前の点検

① 配線の点検

- 誤りはないか
  （特に電源入力・モータ出力）
- 短絡してないか・アースも確認
- 接続部に緩みはないか

② 電源・電圧の確認

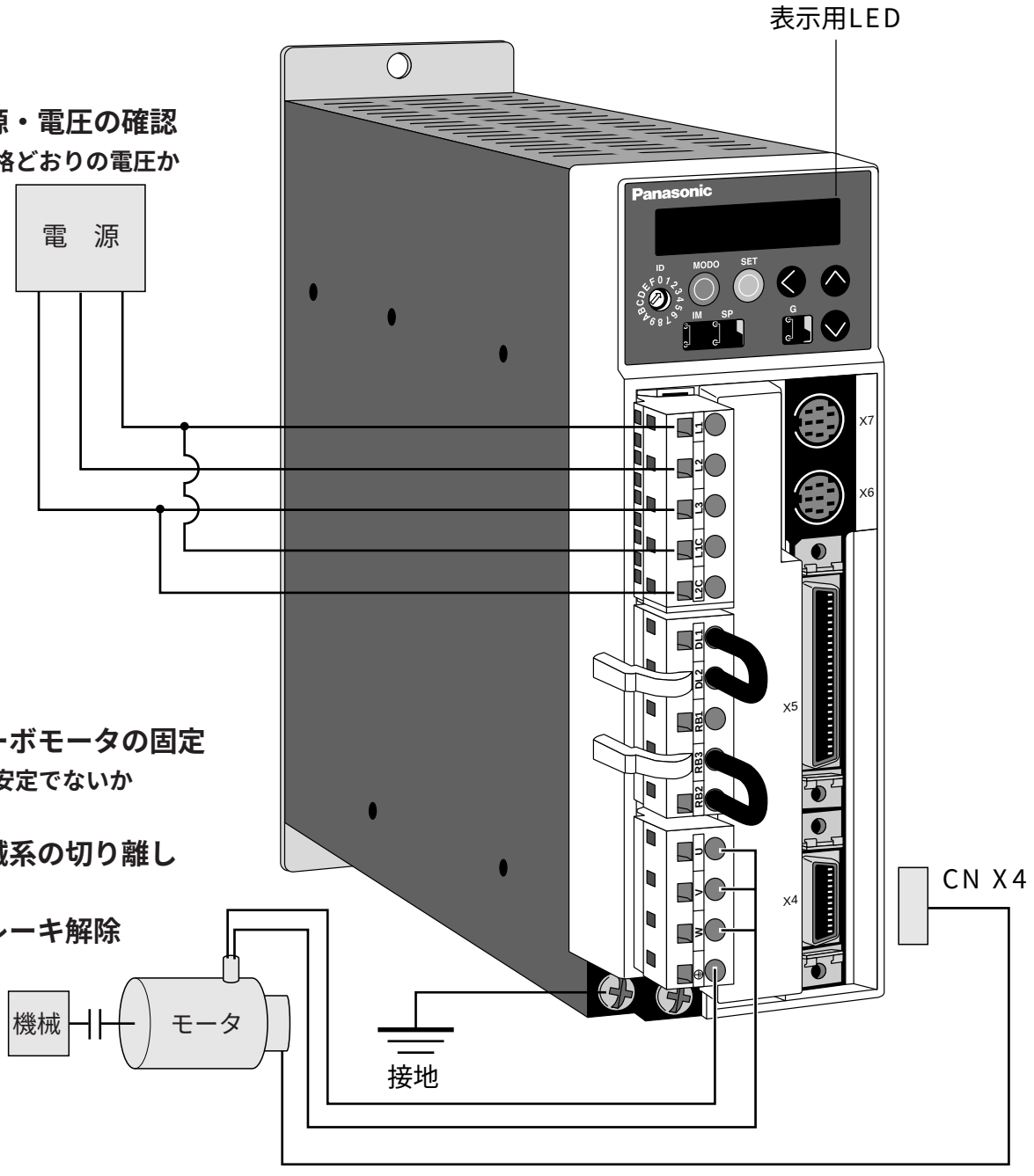
- 定格どおりの電圧か

③ サーボモータの固定

- 不安定でないか

④ 機械系の切り離し

⑤ ブレーキ解除



モータ試運転

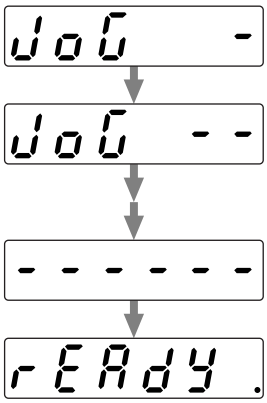
コネクタ CN X5 の配線をつながずに試運転をおこなうことができます。

[選択表示]

[実行表示]

■SET ◯を押して JoG - の実行表示を出す。
モータ試運転を実行する場合、∧を表示が rEAdy . に変わるまで押し続けます。

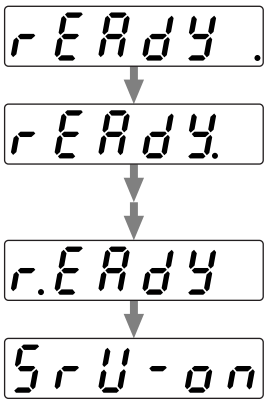
∧を押し続ける（約5秒）と
右図のように「-」が増える。



準備段階　1

■次に、＜を表示が SrU_on に変わるまで押し続けます。

∧を押し続ける（約5秒）と
右図のように「.」が移動する。



準備段階　2　（サーボオン）

■サーボオン後は、∧を押すとCCWに、∨を押すとCWにPr57「JOG速度設定」で設定された速度で回転します。

〈注意〉

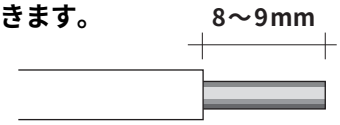
1. 試運転を行う場合、必ずモータを負荷から切り離し、コネクタ CN X 5 を取り外してから、ご使用ください。
2. 試運転を行う場合は、発振などの不具合を避けるためユーザパラメータ（特に第1位置ループゲイン（Pr10）、第1速度ループゲイン（Pr11））の設定を初期値に戻してください。
3. アナログトルクリミット入力無効（Pr03）を1、駆動禁止入力無効（Pr04）を1に設定してください。0に設定されていますと動作しません。

コネクタへの結線方法

■パワーコネクタ X1 X2 X3 への結線は、以下の手順で行ってください。

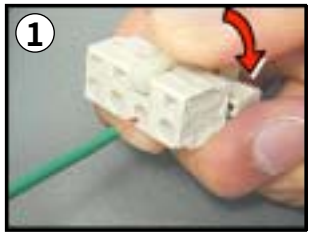
結線方法

1. 使用電線をむきます。

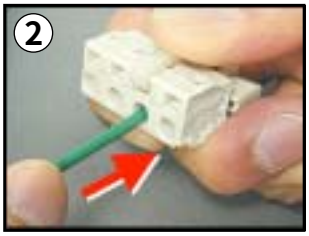


2. コネクタへ電線を差し込みます。差し込み作業は以下に示す2通りの方法があります。
   （a）付属の操作レバーを使用して差し込みます。
   （b）マイナス(−)ドライバー（刃先幅　3.0～3.5mm）または
   ワゴジャパン（株）製210-120J,210-350/01,270-258Jのいずれかを使用して差し込みます。

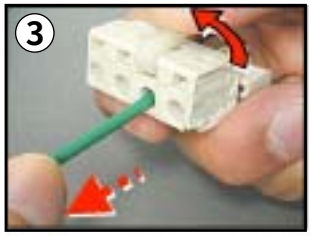
（a）操作レバーを使用する場合



上部の操作用スロットに取り付けた操作レバーを指で押しスプリングを押し下げます。

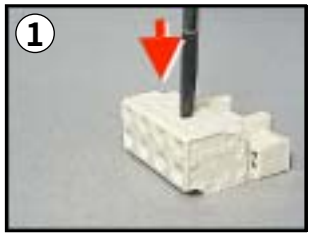


操作レバーを押したまま、電線を挿入口（丸穴）に突き当たるまで差し込みます。

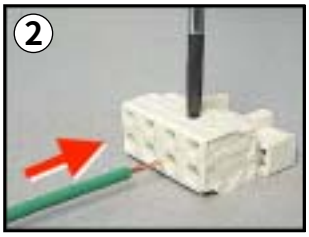


操作レバーを放せば結線できます。

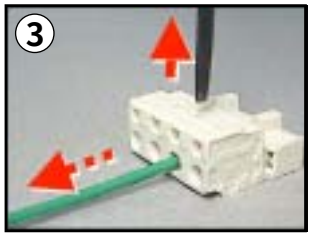
（b）ドライバーを使用する場合



ドライバーを上部の操作用スロットにあて、スプリングを押し下げます。



正しくむき出した電線を電線挿入口（丸穴）に突き当たるまで差し込みます。

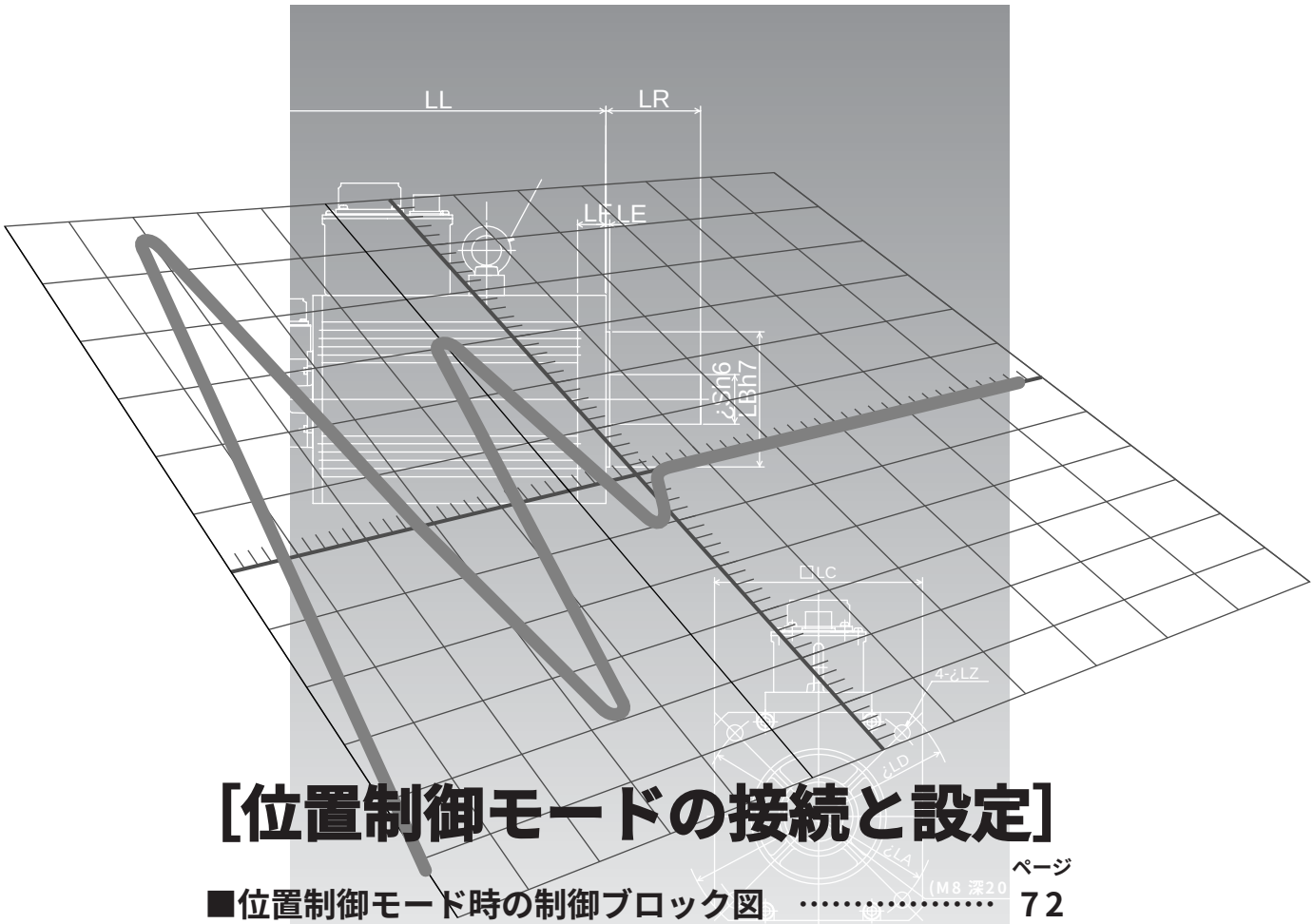


ドライバーを放せば結線できます。

※差し込み作業と同様に行えば電線を取り外せます。

注意事項

- 電線は規定のむき長さは8～9mmを守ってください。
- 結線は、コネクタをサーボアンプ本体から外して行ってください。
- コネクタの1つの電線挿入口には、1本の電線を挿入してください。
- ドライバーを使われる場合は、ケガにご注意ください。



[位置制御モードの接続と設定]

ページ

■位置制御モード時の制御ブロック図 …… 72

■コネクタ CN X5 への配線 …… 73

コネクタ CN X5 への配線例 …… 73
インターフェイス回路 …… 74
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 76
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 78
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 78
上位制御機器との接続例 …… 80

■位置制御モード時での試運転 …… 86

コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 86

■リアルタイムオートゲインチューニング …… 88

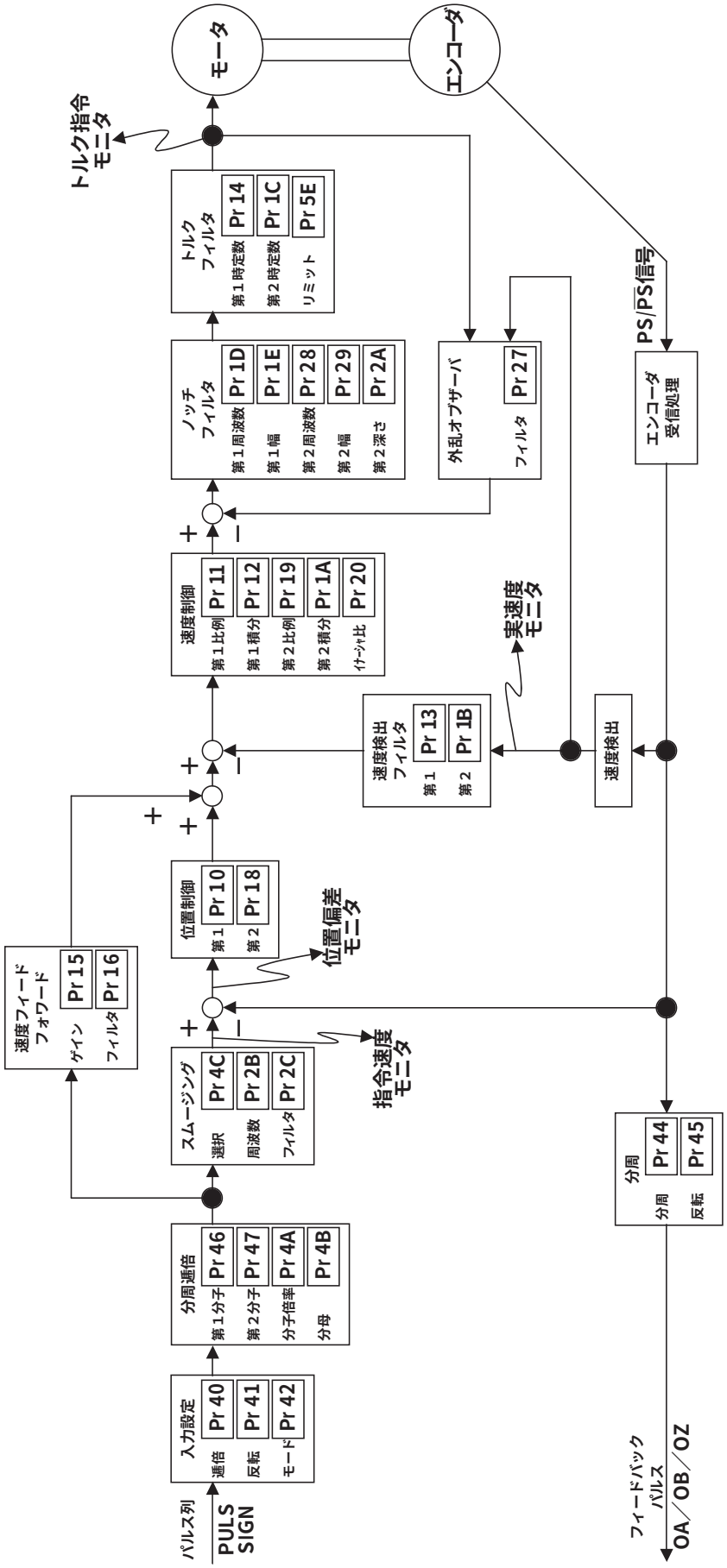
概　要 …… 88
適用範囲 …… 88
使用方法 …… 88
適応フィルタについて …… 89
自動設定されるパラメータ …… 89
注意事項 …… 89

■パラメータの設定 …… 90

機能選択関連 …… 90
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連… 93
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 94
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 96
位置制御関連 …… 97
速度制御関連 …… 100
トルク制御関連 …… 101
各種シーケンス関連 …… 101

■位置制御モード時の制御ブロック図

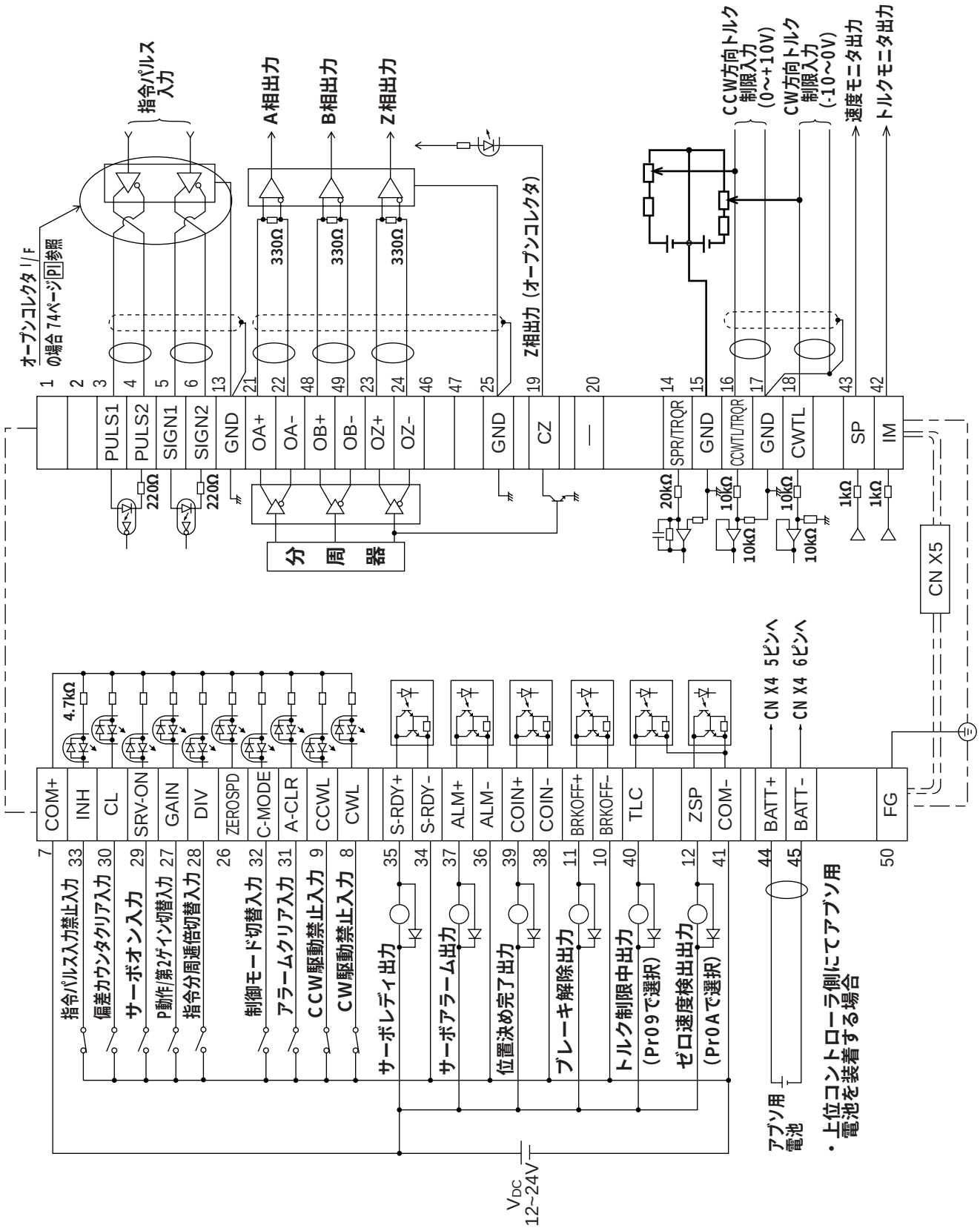
■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 0 の場合*



＊制御モード設定パラメータ　Pr02 ＝ 11 （高剛性機器用位置制御）、Pr02 ＝ 12 （低剛性機器用位置制御）の
ブロック図は P. 301 資料編を参照してください。

コネクタ CN X5 への配線例

位置制御モードの配線例



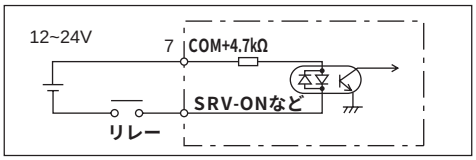
コネクタ CN X5 への配線

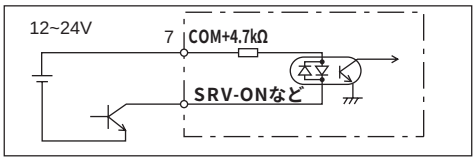
インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

- スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- 電源（12～24V）の下限電圧は、フォトカプラの 1 次側電流を確保するため、11.4V 以上としてください。





PI 指令パルス入力回路

① ラインドライバ I/F

- ノイズの影響を受け難い信号伝送方式です。信号伝送の確実性を増すためにもこの方法を推奨します。

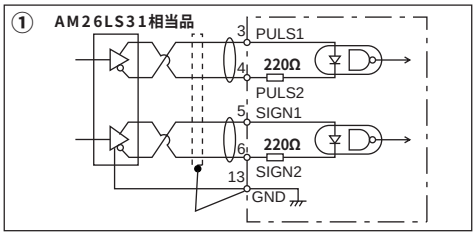
② オープンコレクタ I/F

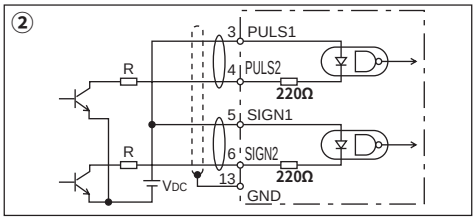
- アンプ外部の制御信号用電源（V_{DC}）を用いる方式です。
- この場合、V_{DC} に応じた電流制限用抵抗（R）が必要です。
- 必ず指定の抵抗（R）を接続してください。

V_{DC}	R の仕様
12V	1kΩ 1/2W
24V	2kΩ 1/2W

$$\frac{V_{DC} - 1.5}{R + 220} \quad 10mA$$

ツイストペア線を示します。





最大入力電圧 DC24V
定格電流 10mA

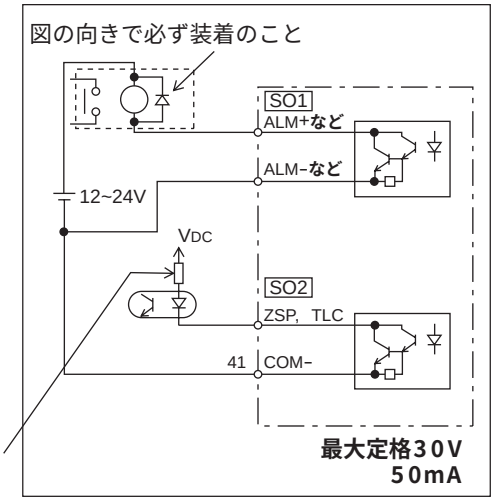
出力回路

SO1 SO2 シーケンス出力回路

- 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカプラと接続します。
- 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ～エミッタ間電圧 V_{CE}（SAT）が約1V程度あり、通常のTTL ICではVILを満たせないため直結できないことにご注意ください。
- 出力トランジスタのエミッタ側が個別に独立して接続可能な出力と、制御信号電源の－側（COM －）と共通になった出力の2種類があります。
- 使用されるフォトカプラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。

$$R\ [k\Omega] = \frac{V_{DC}[V] - 2.5[V]}{10}$$

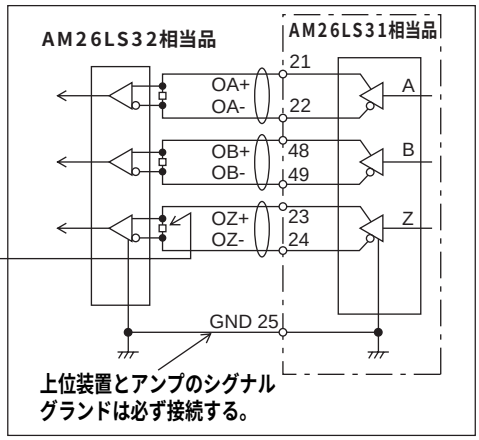
推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカプラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ（差動出力）出力

- 分周処理された後のエンコーダ信号出力（A相、B相、Z相）をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗（330Ω程度）を必ず装着してください。
- 非絶縁出力です。

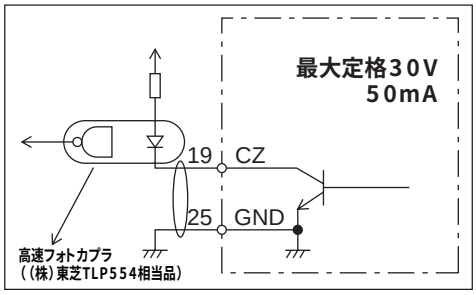
ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

- エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカプラで受信してください。

ツイストペア線を示します。



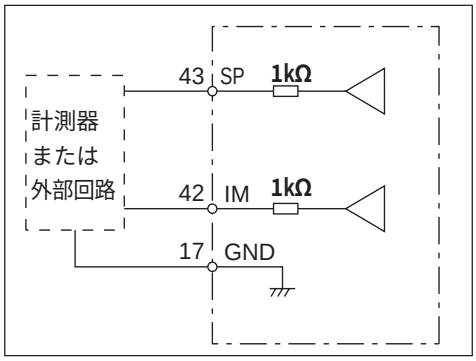
AO アナログモニタ出力

- 速度モニタ信号出力（SP）とトルクモニタ信号出力（IM）の2出力があります。
- 出力信号振幅は、およそ0～±9Vです。
- 出力インピーダンスは、1kΩであり、接続される計測器、外部回路の入力インピーダンスにご注意ください。

＜分解能＞

① 速度モニタ信号出力（SP）
6V／3000r/minの設定（Pr07 ＝ 3）で速度換算した分解能は8r/min／LSB

② トルクモニタ信号出力（IM）
3V／定格（100%）トルクの関係で、トルク換算した分解能は0.4%／LSB



■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号

入力信号（共通）とその機能

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（+）</td><td>7</td><td>COM +</td><td>・外部直流電源（12 ～ 24V）の+極を接続。
・電源電圧は 12V ± 10%～ 24V ± 10%を使う。</td><td rowspan="2">——</td></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（−）</td><td>41</td><td>COM −</td><td>・外部直流電源（12 ～ 24V）の−極を接続。
・電源容量は使用される入出力回路構成により異なる。0.5A以上を推奨。</td></tr>
<tr><td>サーボオン
入力</td><td>29</td><td>SRV-ON</td><td>・COM −へ接続するとサーボオン（モータ通電）状態となる。
＜注意＞
1. サーボオン入力は、電源投入から約 2 秒経過後に有効となる。
（タイミングチャート参照）
2. サーボオン／オフでモータの駆動／停止をしないこと。P.46 準備編「ダイナミックブレーキ」参照。
・ サーボオンに移行後、速度、パルス等の指令を入力するまでに 50ms 以上の時間をとる。
・ COM−への接続をオープンするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が遮断される。
・サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作、偏差カウンタのクリア動作は、Pr69（サーボオフ時シーケンス）で選択可能。</td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>制御モード
切替入力</td><td>32</td><td>C-MODE</td><td>・Pr02（制御モード設定）が 3～5 に設定された場合、下表に従って制御モードを切替える。
<table>
<tr><th rowspan="2">Pr02 の
設定値</th><th colspan="2">COM −との接続</th></tr>
<tr><th>オープン（第 1）</th><th>接続（第 2）</th></tr>
<tr><td>3</td><td>位置制御モード</td><td>速度制御モード</td></tr>
<tr><td>4</td><td>位置制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr>
<tr><td>5</td><td>速度制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr>
</table></td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>CW 駆動禁止入力</td><td>8</td><td>CWL</td><td>・機械の可動部がCW方向に移動可能な範囲を超えた時にCOM−との接続をオープンにするとCW方向のトルクを発生しません。</td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>CCW 駆動
禁止入力</td><td>9</td><td>CCWL</td><td>・CCW 方向に移動可能な範囲を超えた時に、COM −との接続をオープンにすると CCW 方向のトルクを発生しません。
・Pr04（駆動禁止入力無効）を 1 と設定すれば、CWL/CCWL 入力は無効となる。出荷値は無効（1）です。
・Pr66（駆動禁止時 DB 不動作）の設定で、CWL/CCWL 入力有効時にダイナミックブレーキを動作させることができる。出荷値はダイナミックブレーキが動作します。（Pr66 が 0）。</td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>偏差カウンタ
クリア入力</td><td>30</td><td>CL</td><td>制御モードにより機能が変わる。
<table>
<tr><td>位置制御</td><td>・偏差カウンタのクリア入力。
COM −と接続すると偏差カウンタをクリアする。
・Pr4D でクリアモードの選択可。
<table>
<tr><th>Pr4D の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0【出荷値】</td><td>レベル</td></tr>
<tr><td>1</td><td>エッジ</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 2 選択入力となり、INH 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr>
<tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr>
</table></td><td>SI
74 ページ</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>指令パルス
入力禁止入力</td><td>33</td><td>INH</td><td>制御モードにより機能が変わる
<table>
<tr><td>位置制御</td><td>・指令パルス入力禁止入力。
・本入力は Pr43（指令パルス禁止入力無効）で無効にできる。
<table>
<tr><th>Pr43 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>1【出荷値】</td><td>INH 入力は無効</td></tr>
<tr><td>0</td><td>・COM －と接続で指令パルス入力（PULS・SIGN）は有効。
・COM －とオープンで指令パルス入力は禁止</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 1 選択入力となり、CL 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr>
<tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr>
</table></td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>速度ゼロクランプ
入力</td><td>26</td><td>ZEROSPD</td><td>・COM －との間をオープンにした時、速度指令をゼロとする。
・本入力は Pr06 で無効にできる。
・出荷設定では、COM －との間とオープンにするとゼロ速度になります。
<table>
<tr><th>Pr06 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0【出荷値】</td><td>ZEROSPD 入力は無効</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ZEROSPD 入力は有効</td></tr>
</table></td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>ゲイン切替
入力</td><td>27</td><td>GAIN</td><td>・Pr30（第 2 ゲイン設定）の設定で下記 2 種類の機能をとる。
<table>
<tr><th>Pr30
設定値</th><th>COM －
との接続</th><th>機　能</th></tr>
<tr><td>0
【出荷値】</td><td>オープン</td><td>速度ループ：PI（比例・積分）動作</td></tr>
<tr><td></td><td>接続</td><td>速度ループ：P（比例）動作</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>オープン</td><td>第 1 ゲイン選択（Pr10、11、12、13、14）</td></tr>
<tr><td>接続</td><td>第 2 ゲイン選択（Pr18、19、1A、1B、1C）</td></tr>
<tr><td colspan="2">第 2 ゲインを使用されるときは Pr31 を 2 にする。</td></tr>
</table>
・第 2 ゲイン切替機能の詳細は P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」参照。</td><td>SI
74 ページ</td></tr>
<tr><td>アラームクリア入力</td><td>31</td><td>A-CLR</td><td>・120ms 以上の間 COM －に接続するとアラーム状態を解除する。
・本入力で解除できないアラームがある。
その詳細は、P.216 困ったとき編の「保護機能」を参照。</td><td>SI
74 ページ</td></tr>
</table>

■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号

入力信号（位置制御関連）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
指令パルス入力	3	PULS1	・指令パルスの入力端子。アンプ側では高速フォトカプラで受信する。 **・最大入力電圧 DC24V/ 定格電流 10mA** ・PULS, SIGN の入力インピーダンスは 220 Ω。 ・Pr42（指令パルス入力モード設定）で 3 通りの指令パルス入力形態が選択可能。 ①　2 相（A 相／B 相）入力 ②　CW（PULS）／CCW（SIGN）パルス入力 ③　指令パルス（PULS）／符号（SIGN）入力	PI 74 ページ
	4	PULS2		
指令符号入力	5	SIGN1		
	6	SIGN2		
指令分周逓倍切替入力	28	DIV	・COM －に接続すると、指令分周逓倍分子を Pr46（第 1 指令分周逓倍分子）の設定値から Pr47（第 2 指令分周逓倍分子）の設定値に切り替える。 **＜注意＞** 切り替えの前後 10ms の間に指令パルスを入力しないこと。	SI 74 ページ
電池＋	44	BATT ＋	・アブソリュートエンコーダのバックアップ用電池を接続する。（極性を間違えないこと） ・電池をアンプに直接装着する場合は本端子への電池の接続は不要。	——
電池－	45	BATT －		

コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号

出力信号（共通）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
サーボアラーム出力	37 36	ALM ＋ ALM －	・アラーム発生状態で出力トランジスタが OFF する。	SO1 75 ページ
サーボレディー出力	35 34	S-RDY ＋ S-RDY －	・制御／主電源が共に確立し、かつアラームが発生していない場合に出力トランジスタが ON する。	SO1 75 ページ
外部ブレーキ解除信号出力	11 10	BRK-OFF ＋ BRK-OFF －	・モータの電磁ブレーキを解除する場合に使う。 ・ブレーキ解除の場合に出力トランジスタを ON する。 ・P.40 準備編「タイミングチャート」参照。	SO1 75 ページ
ゼロ速度検出出力	12	ZSP	・Pr0A（ZSP 出力選択）で選択された信号が出力される。	SO2 75 ページ
トルク制限中出力	40	TLC	・Pr09（TLC 出力選択）で選択された信号が出力される。出荷値 0。 ・Pr09 の設定値と本入力の機能の関係は上記 ZSP の場合と同じ。	SO2 75 ページ

設定値	機　能
0	トルク制限中に出力トランジスタが ON する。
1 【出荷値】	Pr61（ゼロ速度）で設定された速度以下となった時に出力トランジスタが ON する。
2※	過回生／過負荷／アブソバッテリの3警告機能のいずれかが動作したら出力トランジスタが ON する。
3※	過回生警告機能動作（内蔵回生抵抗の許容電力の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。
4※	過負荷警告機能動作（実効トルクが過負荷保護の検出レベルを 100%とした時の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。
5※	アブソバッテリ警告機能動作（バックアップ用電池の電圧がエンコーダ側で約 3.2V 以下となった）で出力トランジスタが ON する。

※設定値 2 ～ 5 では、警告を一度検出すると出力トランジスタは、最低 1 秒間は ON する。

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
位置決め完了 ／速度到達出力	39 38	COIN ＋ COIN －	・制御モードで機能が変わる。 ＜注意＞ 指令追従制御時は、動作時も位置偏差が常時 0 近辺となるため、COIN（位置決め完了信号）が ON し続ける場合があります。 位置制御：・位置決め完了出力。・偏差パルスが Pr60（位置決め完了範囲）の設定値以下で出力トランジスタ ON する。 速度制御・トルク制御：・速度到達出力。・モータ速度が Pr62（到達速度）の設定値を超えたときに出力トランジスタ ON する。	SO1 75 ページ
A 相出力	21	OA ＋	・分周処理されたエンコーダ信号（A・B・Z 相）を差動で出力（RS422 相等） ・A 相パルスに対する B 相の論理関係は Pr45（パルス出力論理反転）で選択可能。 ・非絶縁	PO1 75 ページ
	22	OA －		
B 相出力	48	OB ＋		
	49	OB －		
Z 相出力	23	OZ ＋		
	24	OZ －		
Z 相出力	19	CZ	・Z 相信号のオープンコレクタ出力。 ・非絶縁	PO2 75 ページ
速度モニタ 信号出力	43 (17)	SP (GND)	・モータ回転速度、または指令速度に比例した電圧を極性付で出力 ＋：CCW 方向に回転 －：CW 方向に回転 ・回転速度と指令速度の切替え、および速度と出力電圧の関係は Pr07（速度モニタ選択）で選択する。	AO 75 ページ
トルクモニタ信号出力	42 (17)	IM (GND)	・モータの発生トルク、または位置偏差に比例した電圧を極性付で出力。 ＋：CCW 方向にトルク発生 －：CW 方向にトルク発生 ・トルクと位置偏差の切替え、およびトルク／位置偏差と出力電圧の関係は Pr08（トルクモニタ選択）で選択する。	AO 75 ページ

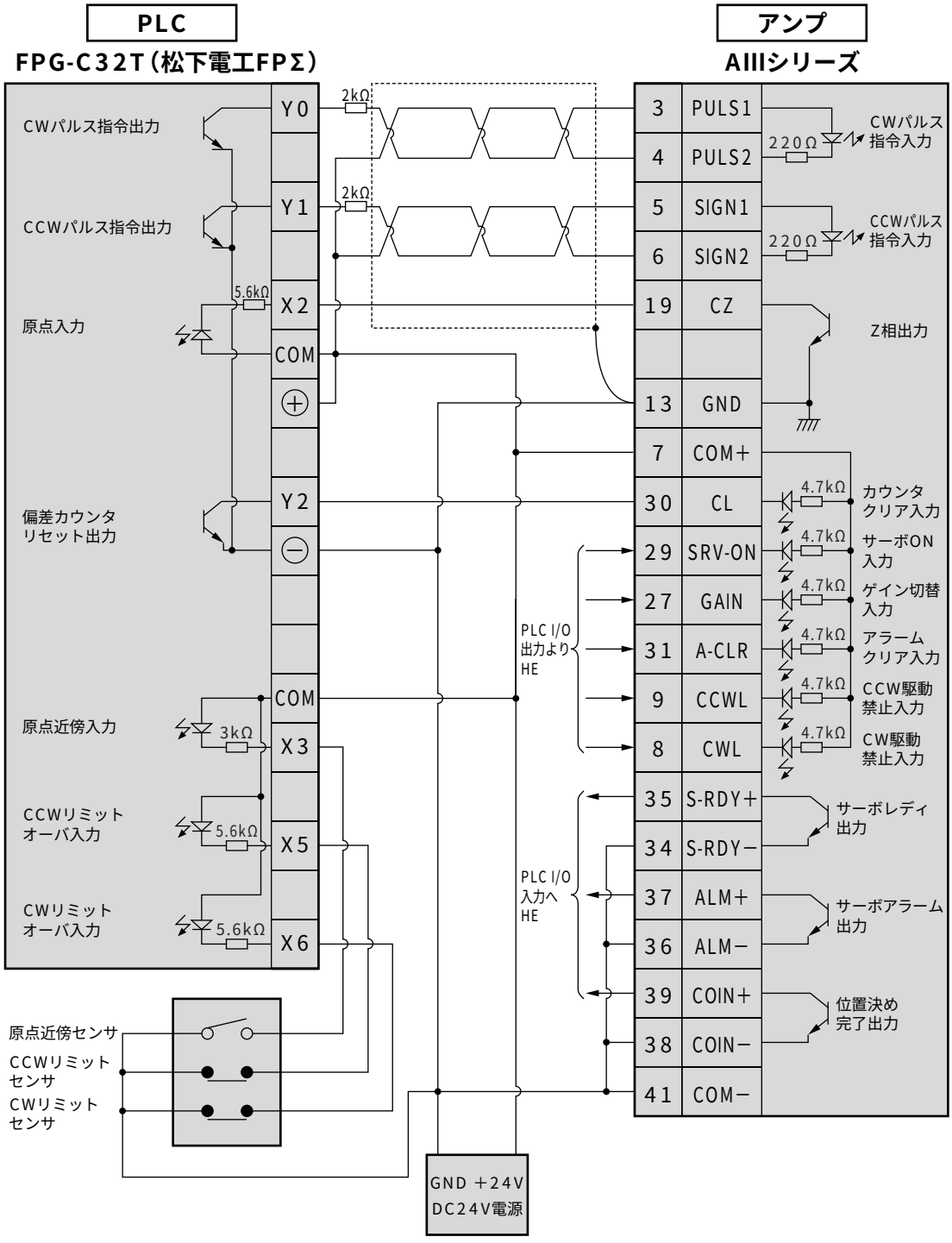
出力信号（その他）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
シグナル グランド	13 15 17 25	GND	・アンプ内部のシグナルグランド。 ・制御信号用電源(COM －)とは、アンプ内部では絶縁されている。	－－
フレーム グランド	50	FG	・アンプ内部でアース端子と接続されている。	－－
(未使用)	1 2 20 46 47	－－	・何も接続しないこと。	－－

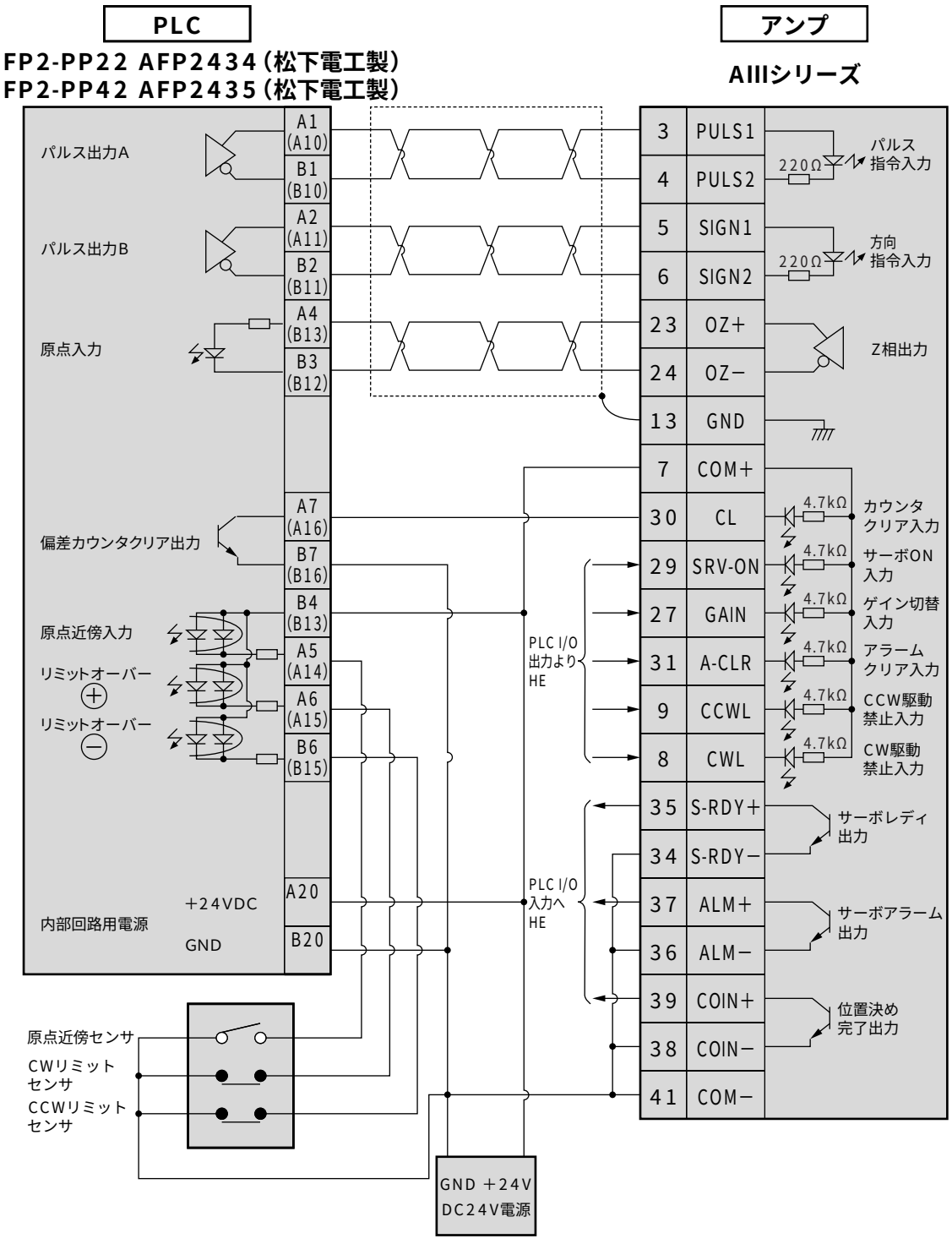
コネクタ CN X5 への配線

上位制御機器との接続例

接続例 1―PLC：松下電工　FPG-C32T

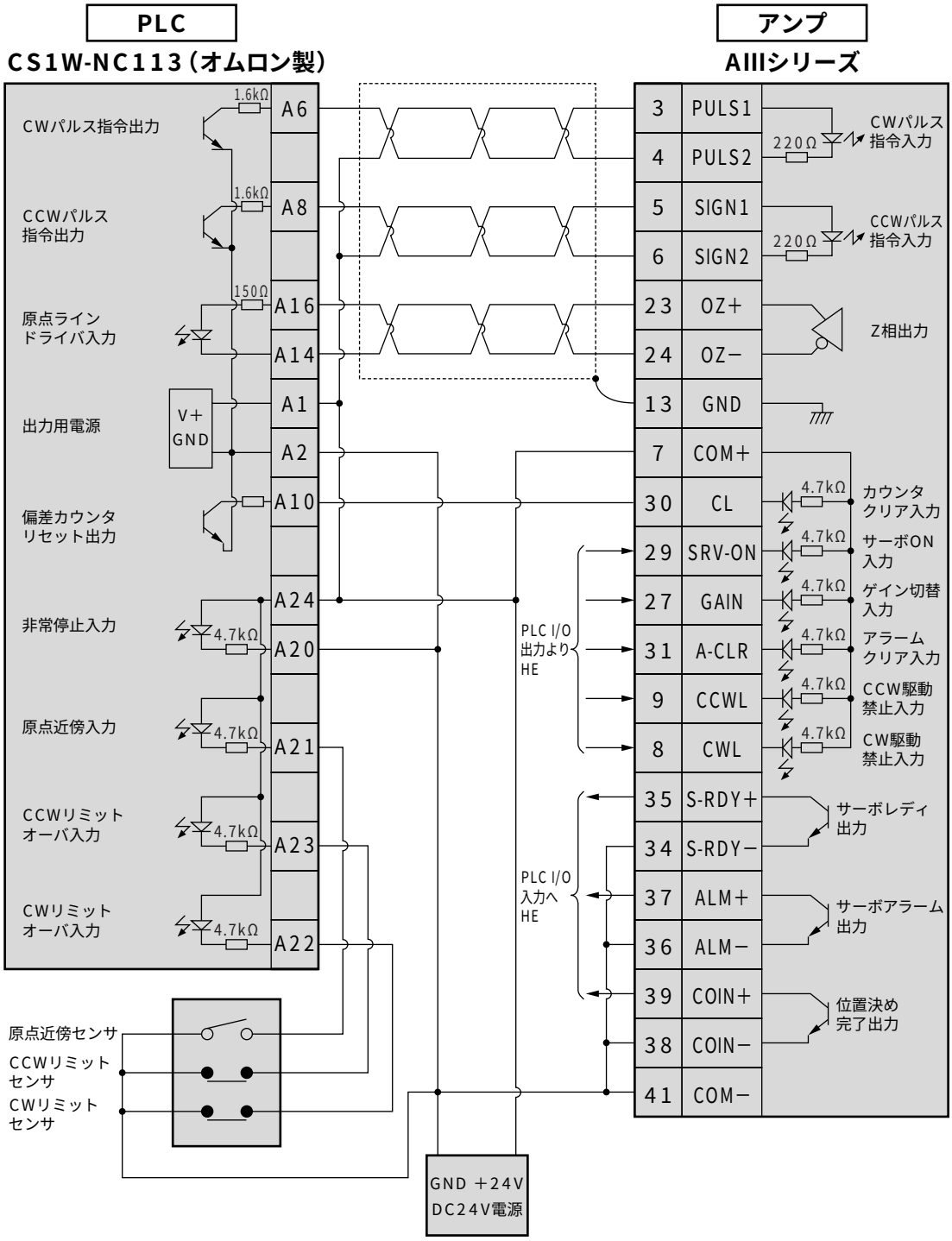


接続例 2―PLC：松下電工　FP2-PP22 AFP2434／FP2-PP42 AFP2435

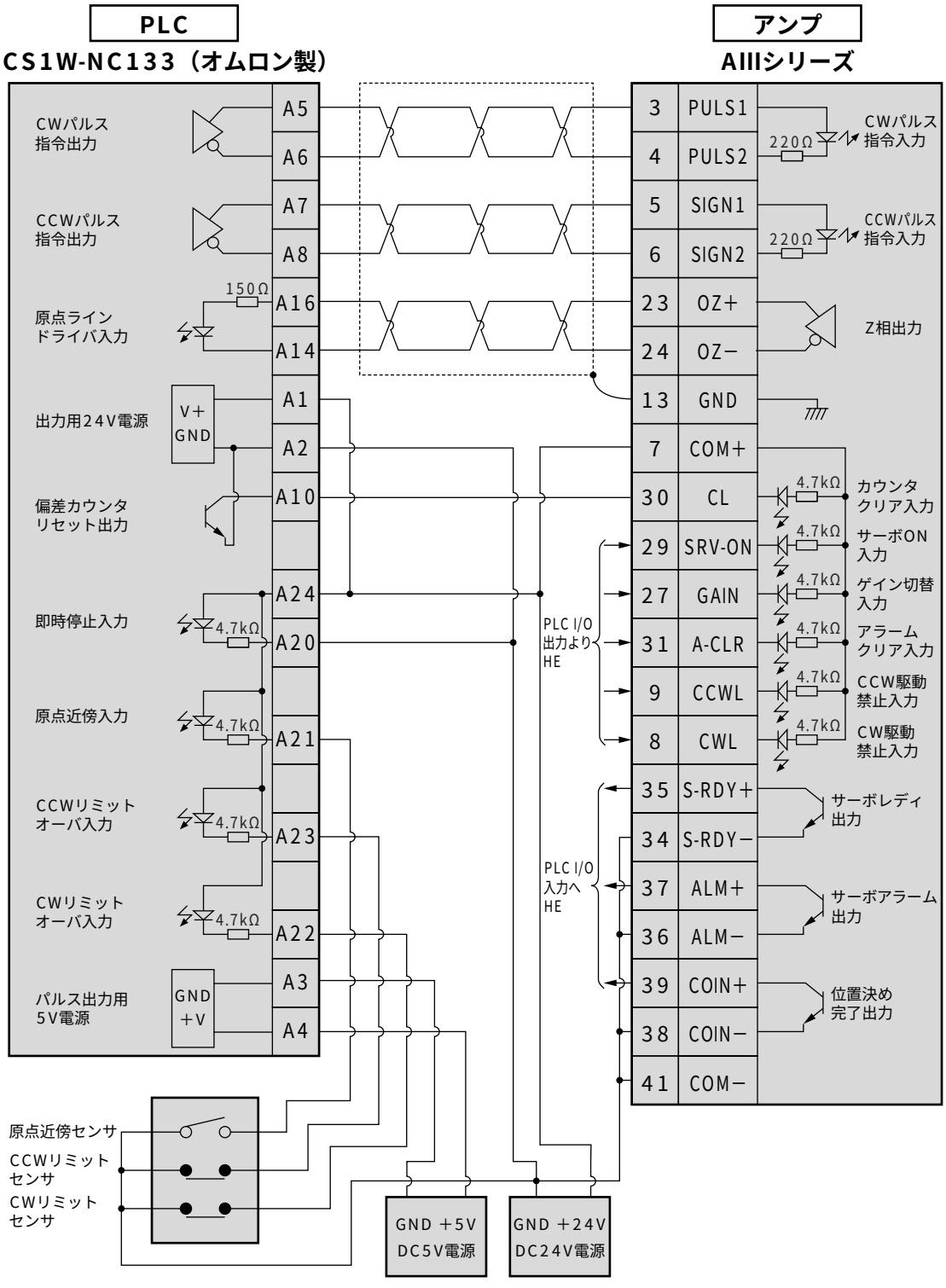


■コネクタ CN X5 への配線

接続例 3―PLC：オムロン　CS1W-NC113

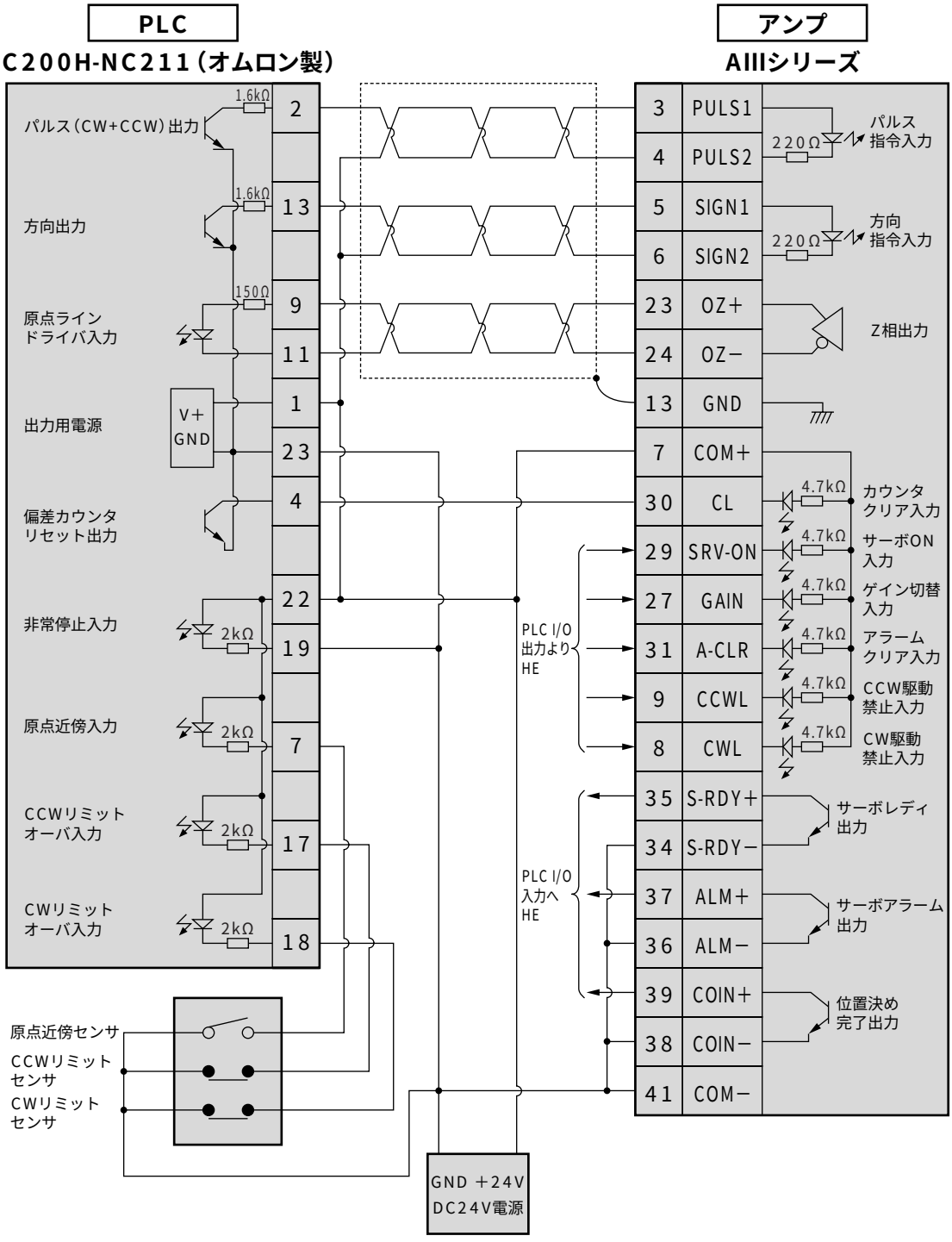


接続例 4―PLC：オムロン　CS1W-NC133

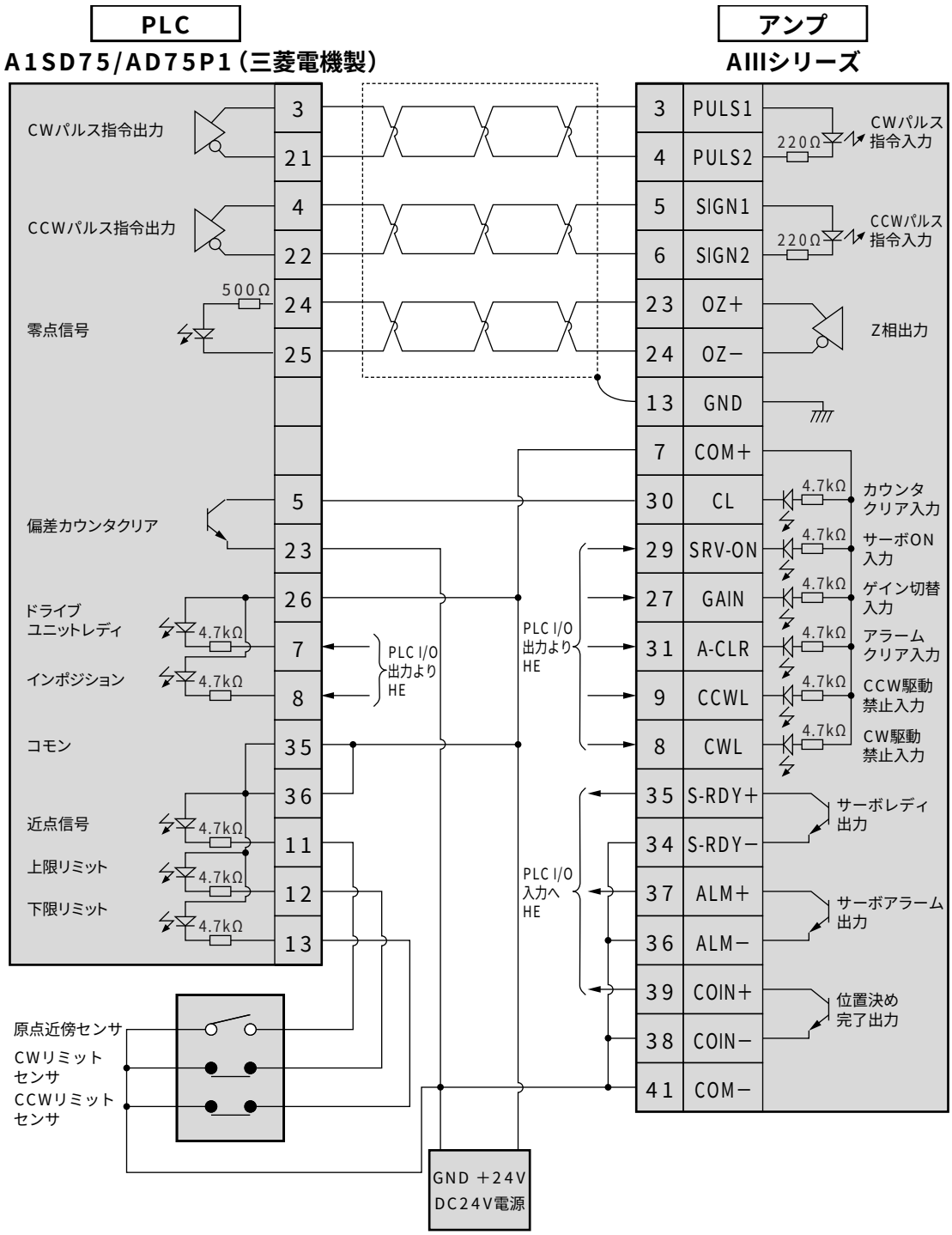


■コネクタ CN X5 への配線

接続例 5―PLC：オムロン　C200H-NC211



接続例 6―PLC：三菱電機　A1SD75/AD75P1



■位置制御モード時での試運転

コネクタ CN X5 を接続しての試運転

① CN X5 を接続する。

② 制御用信号（COM ＋, COM －）に電源（DC12 ～ DC24V）を入力する。

③ 電源（アンプ）を投入する。

④ パラメータ標準設定値を確認する。

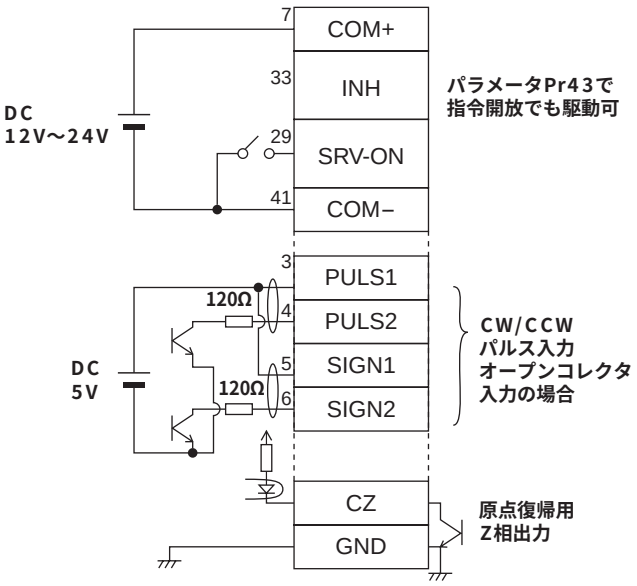
⑤ サーボオン入力（SRV-ON CN X5　29 ピン）と COM －（CN X5　41 ピン）を接続してサーボオン状態とし、モータを励磁状態にする。

⑥ Pr42（指令パルス入力モード設定）で上位装置の出力形態に合わせる。EEPROM への書き込みを行う。この後電源オフ→オンが必要。

⑦ 上位装置から低い周波数のパルス信号を入力して低速運転する。

⑧ モニタモードでモータ回転速度を確認する。
- 回転速度は設定どおりか
- 指令（パルス）を止めるとモータは停止するか

配線図



パラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定値
Pr02	制御モード設定	0
Pr04	駆動禁止入力無効	1
Pr42	指令パルス入力モード設定	1
Pr43	指令パルス入力禁止設定	1

- 指令パルスは、上位コントローラから入力してください。

入力信号状態

No.	入力信号名	モニタ表示	
0	サーボオン	＋ A	
2	CW 駆動禁止	—	
3	CCW 駆動禁止	—	
8	指令パルス入力禁止	—	Pr 43 と関連
A	カウンタクリア	—	

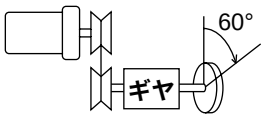
モータ回転速度と入力パルス周波数の設定

入力パルス周波数（pps）	モータ回転速度（r/min）	$\frac{\boxed{Pr\,46}\times 2^{\boxed{Pr\,4A}}}{\boxed{Pr\,4B}}$	
		17ビット	2500P/r
500k	3000	$\frac{\boxed{1}\times 2^{\boxed{17}}}{\boxed{10000}}$	$\frac{\boxed{10000}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{10000}}$ ←出荷定数
250k	3000	$\frac{\boxed{1}\times 2^{\boxed{17}}}{\boxed{5000}}$	$\frac{\boxed{10000}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{5000}}$
100k	3000	$\frac{\boxed{1}\times 2^{\boxed{17}}}{\boxed{2000}}$	$\frac{\boxed{10000}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{2000}}$
500k	1500	$\frac{\boxed{1}\times 2^{\boxed{16}}}{\boxed{10000}}$	$\frac{\boxed{5000}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{10000}}$

※当社の出荷設定では「10000パルス入力にてモータ軸が一回転」となっています。また、最大入力パルス周波数はラインドライバ500kpps，オープンコレクタ200kppsなのでご注意ください。

※設定値は、分母、分子の値で任意の値を設定できますが、極端な分周比、あるいは逓倍比に設定された場合、その動作の保証はされません。分周・逓倍比のとりうる範囲については、$\frac{1}{50}$～20倍の範囲内でご使用ください。

モータ回転速度と入力パルス数の考え方



プーリ比：$\frac{18}{60}$
ギヤ比　：$\frac{12}{73}$
総合減速比：$\frac{18}{365}$

（例）総合減速比18／365で60°回転する

	エンコーダパルス	
	17ビット	2500P/r
$\frac{\boxed{Pr46}\times 2^{\boxed{Pr4A}}}{\boxed{Pr4B}}$	$\frac{\boxed{365}\times 2^{\boxed{10}}}{\boxed{6912}}$	$\frac{\boxed{365}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{108}}$
考え方	お客様のコントローラからドライバに8192（2^{13}）パルスで60°回転の指令パルスを入力する。	お客様のコントローラからドライバに10000パルスで60°回転の指令パルスを入力する。
パラメータの決め方	$\frac{365}{18}\times\frac{1\times 2^{17}}{2^{13}}\times\frac{60°}{360°}$ $=\frac{\boxed{365}\times 2^{\boxed{17}}}{\boxed{884736}}$ ここで逓倍分子の計算結果が47841280＞2621440でかつ、分母の設定が10000をこえるため、 $\frac{365}{18}\times\frac{1\times 2^{10}}{2^{6}}\times\frac{60°}{360°}$ $=\frac{\boxed{365}\times 2^{\boxed{10}}}{\boxed{6912}}$	$\frac{365}{18}\times\frac{10000}{10000}\times\frac{60°}{360°}$ $=\frac{\boxed{365}\times 2^{\boxed{0}}}{\boxed{108}}$

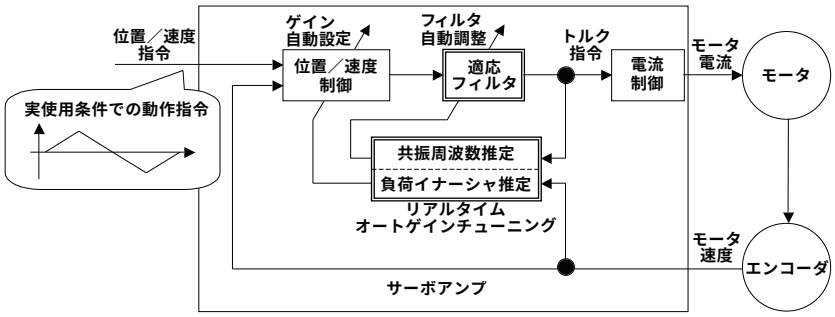
2^n	10進数
2^0	1
2^1	2
2^2	4
2^3	8
2^4	16
2^5	32
2^6	64
2^7	128
2^8	256
2^9	512
2^{10}	1024
2^{11}	2048
2^{12}	4096
2^{13}	8192
2^{14}	16384
2^{15}	32768
2^{16}	65536
2^{17}	131072

※P.264「パラメータのための分周比の考え方」もご参照ください。

■リアルタイムオートゲインチューニング

概　要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。また適応フィルタにより共振のある負荷にも対応します。



適用範囲

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルモードオートゲインチューニング（P.193「調整編」参照）を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング（P.197「調整編」参照）で設定してください。

	リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 （3倍未満、あるいは20倍以上） ・負荷イナーシャが変動する場合。
負　　荷	・機械剛性が極端に低い場合。 ・バックラッシュなどのガタがある場合。
作動パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。 ・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏加重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。

使用方法

①モータを停止（サーボオフ）します。

②Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	―――	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	―――	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3 か 6 を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

③Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を、0 ～ 2 に設定してください。

④サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。

⑤応答性を上げたい場合は、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を徐々に上げて下さい。但し、異音や発振が生じた場合には、すぐに低めの値に戻してください。

⑥結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

適応フィルタについて

Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 3、または 7 に設定することで、適応フィルタが有効となります。
実動作状態で、モータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、適応フィルタによりトルク指令から共振成分をとり除くことで、共振点振動を低減します。
適応フィルタは下記条件では正常に動作しないことがあります。その場合は、第 1 ノッチフィルタ（Pr1D、1E）、第 2 ノッチフィルタ（Pr28 ～ 2A）を用いて、マニュアル調整手順に従って共振対策を行ってください。
ノッチフィルタについての詳細は P.204「機械共振の低減のために」を参照してください。

	適応フィルタの動作が阻害される条件
共振点	・共振周波数が300[Hz]以下の場合。 ・共振ピークが低い場合、あるいは制御ゲインが低い場合で、モータ速度にその影響が現れない場合。 ・共振点が複数ある場合。
負　荷	・バックラッシュなどの非線形要素により、高周波数成分を持つモータ速度変動が生ずる場合。
指令パターン	・加減速が1[s]に30000[r/min]以上と急激な場合。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名　　称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
2F	適応フィルタ周波数

また以下のパラメータも自動的に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
17	第 1 位置積分ゲイン	0
1F	第2位置積分ゲイン	0
27	外乱オブザーバフィルタ設定	0
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
33	位置制御切替レベル	50
34	位置制御切替ヒステリシス	33
35	位置ゲイン切替時間	20

注意事項

①起動後最初のサーボオン直後や、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を上げたときに、負荷イナーシャ同定、適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに安定化すれば異常ではありません。しかし、発振や音が 3 往復動作以上にわたり継続することが頻繁に発生する場合は、下記対策を行ってください。

1）正常に動作したときのパラメータを一度 EEPROM に書きこむ。
2）Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を下げる。
※3）Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を一旦 0 とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。
（イナーシャ推定・適応動作のリセット）
※4）手動でノッチフィルタを設定する。

※リアルタイムオートゲインチューニングを無効にする場合は、P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。

②異音や発振が生じた後、Pr20（イナーシャ比）や Pr2F（適応フィルタ周波数）が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。

③リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20（イナーシャ比）と Pr2F（適応フィルタ周波数）は、30 分ごとに EEPROM に書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートチューニングを行います。

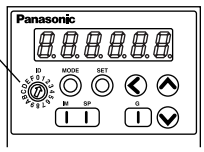
■パラメータの設定

機能選択関連

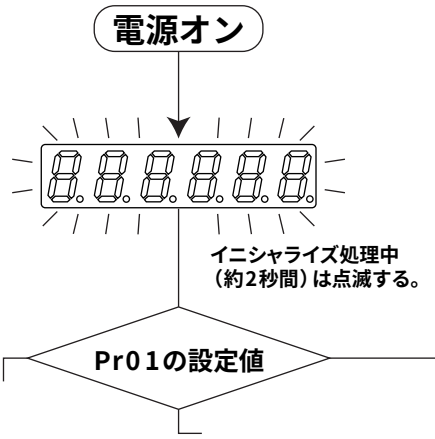
標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0 ～ 15 【1】	多軸で RS232C/485 を用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。

・前面パネルのロータリースイッチIDの設定値（0～F）が電源オン時にアンプのパラメータに書き込まれる。
・Pr00 の設定は、ロータリースイッチ ID 以外の手段では変更できません。



PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
01	LED 初期状態	0 ～ 15 【1】	震源投入後の初期状態において、7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。



設定値	内　　容
0	位置偏差
1	モータ回転数
2	トルク出力
3	制御モード
4	入出力信号状態
5	エラー要因，履歴
6	ソフトバージョン
7	警　告
8	回生負荷率
9	オーバーロード負荷率
10	イナーシャ比
11	フィードバックパルス総和
12	指令パルス総和
13	外部スケール偏差
14	外部スケールフィードバックパルス総和
15	モータ自動認識機能

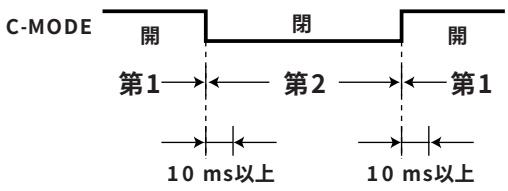
表示の詳細はP.56準備編「パラメータとモードの設定」を参照ください

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
02	制御モード設定	0 ～ 14	使用する制御モードを設定します。

設定値	制御モード	
	第1モード	第2モード＊1
0	位　置	—
【1】	速　度	—
2	トルク	—
3	位　置	速　度
4	位　置	トルク
5	速　度	トルク
6	セミクローズ	
7	フルクローズ	
8	ハイブリッド	
9	速　度	外部エンコーダ
10	速　度	セミクローズ
11	高剛性機器用　位置	
12	低剛性機器用　位置	
13	低剛性機器用　速度	
14	第2フルクローズ	

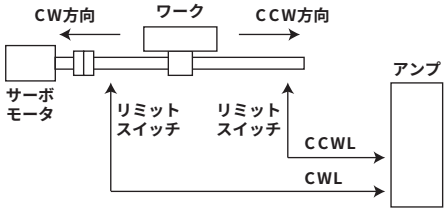
＊1　フルクローズ仕様を中心とした特殊な制御モードです。これらについての詳細はP.156「フルクローズ制御編」を参照ください。

＊2　複合モード（Pr02 ＝ 3, 4, 5, 9,10）が設定された場合、第 1 と第 2 の切替えは制御モード切替入力（C-MODE）で行います。



＜注意＞
C-MODE が入力されて 10ms 以上経過した後で指令を入力してください。
位置、速度、トルクの指令を入力しないでください。

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>03</td><td>アナログ
トルクリミット
入力無効</td><td>0～1
【1】</td><td>アナログでのトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）信号を無効にするためのパラメータです。
1：入力無効
0：入力有効

トルクリミットの機能を使用しない時は、Pr03は“1”としてください。
Pr 03が“0”で、かつトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）がオープンの状態ではトルクを発生せず、モータは回転しません。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>駆動禁止入力無効</td><td>0～1</td><td>特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。
 

<table>
<tr><th rowspan="2">設定値</th><th rowspan="2">CCWL/CWL入力</th><th colspan="2">入力</th><th rowspan="2">動　作</th></tr>
<tr><th>入力</th><th>COM－との接続</th></tr>
<tr><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">有効</td><td rowspan="2">CCWL
（CN X5-9 ピン）</td><td>接続</td><td>CCW側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CCW方向禁止、CW方向許可</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CWL
（CN X5-8ピン）</td><td>接続</td><td>CW側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CW方向禁止、CCW方向許可</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>無効</td><td colspan="3">CCWL/CWL入力は共に無視され、かつCCW/CW両方向共駆動禁止でない（許可）として通常動作する。</td></tr>
</table>
＜注意＞
1.Pr04を0に設定して、CCWL・CWL入力を共にCOM－に接続しない（オフ）時にはCCW･CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは“駆動禁止入力異常”でトリップします。
2.CCW駆動禁止入力（CCWL）、またはCW駆動禁止入力（CWL）が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66（駆動禁止入力時DB不動作）の説明を参照ください。
3.垂直軸にてワークの上側のリミットスイッチを切ったのち、上向きのトルクが無くなりワークが上下動を繰り返す場合があります。その場合にはこの機能は使用せず上位コントローラ側でリミット処理を行ってください。</td></tr>
<tr><td>07</td><td>速度モニタ（SP）
選択</td><td>0～9</td><td>速度モニタ信号出力（SP：CN X5　43ピン）に出力される電圧と、モータの実速度または指令速度との関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>SPの信号</th><th>出力電圧レベルと速度の関係</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">モータ
実速度</td><td>6V／47 r/min</td></tr>
<tr><td>1</td><td>6V／187 r/min</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6V／750 r/min</td></tr>
<tr><td>【3】</td><td>6V／3000 r/min</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="6">指令速度</td><td>1.5V／3000 r/min</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6V／47 r/min</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6V／187 r/min</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6V／750 r/min</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6V／3000 r/min</td></tr>
<tr><td>9</td><td>1.5V／3000 r/min</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>08</td><td>トルクモニタ（IM）選択</td><td>0 ～ 12</td><td>トルクモニタ信号出力（IM：CN X5 42 ピン）に出力される電圧と、モータの発生トルク、または偏差パルス数の関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>IM の信号</th><th>出力レベルとトルク、あるいは偏差パルス数の関係</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク</td><td>3V ／定格（100%）トルク</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="6">偏差パルス数</td><td>3V ／ 31Pulse</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3V ／ 125Pulse</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3V ／ 500Pulse</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3V ／ 2000Pulse</td></tr>
<tr><td>5</td><td>3V ／ 8000Pulse</td></tr>
<tr><td>6 ～ 10</td><td>フルクローズ制御時に有効（P.156 ～を参照）</td></tr>
<tr><td>11</td><td rowspan="2">トルク</td><td>3V ／ 200%トルク</td></tr>
<tr><td>12</td><td>3V ／ 400%トルク</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>09</td><td>TLC 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>トルクの制限中出力（TLC：CN X5 40 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機 能</th><th>備 考</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.78「コネクタ CN X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリ警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0A</td><td>ZSP 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>ゼロ速度検出出力（ZSP：CN X5 12 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機 能</th><th>備 考</th></tr>
<tr><td>0</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.78「コネクタ CN X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリーのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリー警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0B</td><td>アブソリュートエンコーダ設定</td><td>0 ～ 2</td><td>アブソリュートエンコーダを使用する場合の設定です。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>内 容</th></tr>
<tr><td>0</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>アブソエンコーダをインクリメンタルとして用いる。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。
この場合、多回転カウンタオーバは無視される。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0C</td><td>RS232C 通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0D</td><td>RS485 通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
10	第１位置ループゲイン	1～32767【63】＊	1/s	・位置制御系の応答性を決めます。位置ゲインを高く設定できれば位置決め時間が短くなります。
11	第１速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第１速度ループ積分時定数	1～1000【16】＊	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早く零に追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第１速度検出フィルタ	0～6【0】＊	ー	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ（LPF）の時定数を６段階（0～5）で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は出荷設定値（0）でお使いください。
14	第１トルクフィルタ時定数	0～2500【65】＊	0.01ms	・トルク指令部に挿入された１次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
15	速度フィードフォワード	-2000～2000【300】＊	%	位置制御時の速度フィードフォワード量を設定します。100%に設定すると一定速度で動作しているときの位置偏差がほぼ0になります。大きく設定するほど位置偏差が小さくなり応答性が上がりますが、オーバーシュートが生じやすくなりますので注意してください。
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0～6400【50】＊	0.01ms	・速度フィードフォワード部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・フィードフォワード機能を入れることで、速度のオーバー／アンダーシュートが生じ、位置決め完了信号がチャタリングする場合に、このフィルタで改善されることがあります。
17	第１位置積分ゲイン	0～10000【0】＊	×10/s²	・位置ループの積分ゲインを設定します。 ・制御モードHP時のみ有効。 注）過大な発振を防ぐため、Pr10との間で下式を満たす範囲でしか設定できないためご注意下さい。 $(Pr10)^2 \geqq 20 \times Pr17$
18	第２位置ループゲイン	1～32767【73】＊	1/s	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ２組のゲインまたは時定数（第１、第２）を持っています。 ・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン／時定数と同様です。 ・第１／第２のゲイン、時定数の切替についての詳細は、P.186 調整編を参照ください。 ※ Pr20イナーシャ比が正しく設定されている場合にPr11、Pr19の設定単位は（Hz）になります。
19	第２速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz	
1A	第２速度ループ積分時定数	1～1000【1000】＊	ms	
1B	第２速度検出フィルタ	0～6【0】＊	ー	
1C	第2トルクフィルタ時定数	1～2500【65】＊	0.01ms	
1D	第１ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタの周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第１ノッチ幅選択	0～4【2】	ー	・共振抑制ノッチフィルタの幅を５段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。
1F	第２位置積分ゲイン	0～10000【0】＊	×10/s²	・ゲイン切替機能を用いて最適チューニングを行う場合にのみ設定します。 ・位置ループの積分ゲインを設定します。 ・制御モードHP時のみ有効。 P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」を参照ください。

＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

■パラメータの設定

リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
20	イナーシャ比	0～10000【100】＊	%	・モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 Pr20＝（負荷イナーシャ／ロータイナーシャ）×100「%」 ・オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。
21	リアルタイムオートチューニングモード設定	0～7	ー	・リアルタイムオートゲインチューニングの動作モードを設定します。値を3､6と大きくするほど動作中のイナーシャ変化に対して早く適応しますが、動作パターンによっては不安定になる場合があります。通常は 1 または 4 の設定でご使用下さい。 ・本パラメータを 0 以外に設定すると、Pr27 外乱オブザーバフィルタ選択は無効(0)となります。また適応フィルタを無効に設定すると、Pr2F 適応フィルタ周波数は 0 にリセットされます。 ・トルク制御モードでは適応フィルタは常に無効となります。

設定値	リアルタイムオートゲインチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	――――	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	――――	有

・本パラメータの変更は、サーボオフ状態からサーボオン状態になった時点で有効となりますのでご注意ください。

22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択	0～15【4】	ー	・リアルタイムオートゲインチューニング実行時の機械剛性を 16 段階で設定します。 低　←機械剛性→　高 低　←サーボゲイン→　高 Pr22 | 0・1- - - - - - - - - - - - 14・15 低　←応答性→　高 ・設定値を急に大きく変化させると、ゲインが急変するため機械に衝撃を与えることがあります。必ず小さな設定値から開始し、機械の動きを見ながら徐々に大きくしていくようにしてください。
23	フィットゲイン機能モード設定	0～2【2】	ー	・フィットゲイン機能の動作モードを設定します。 ・位置制御モード・セミクローズ制御モードでのみご使用になれます。 ・値を大きくするほど、より詳細な最適ゲイン探索を行います。 0：無効（同時に Pr.24：フィットゲイン機能チューニング結果をクリアします） 1：レベル 1 有効（最適剛性探索） 2：レベル 2 有効（最適ゲイン探索） P.190 調整編「フィットゲイン機能について」を参照ください。
24	フィットゲイン機能チューニング結果	－32768～32767【0】	ー	・フィットゲイン機能のチューニング結果を表示します。 ・この値はフィットゲイン機能により自動設定され、変更することはできません。

＜お知らせ＞
標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>25</td><td>ノーマルモード
オートチューニング
動作設定</td><td>0～7</td><td></td><td>・ノーマルモードオートゲインチューニング時の動作パターンを設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>回転量</th><th>回転方向</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td rowspan="4">2［回転］</td><td>CCW→CW</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CW→CCW</td></tr>
<tr><td>2</td><td>CCW→CCW</td></tr>
<tr><td>3</td><td>CW→CW</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="4">1［回転］</td><td>CCW→CW</td></tr>
<tr><td>5</td><td>CW→CCW</td></tr>
<tr><td>6</td><td>CCW→CCW</td></tr>
<tr><td>7</td><td>CW→CW</td></tr>
</table>
例）設定値 0 のとき CCW 方向に 2 回転、CW 方向に 2 回転します。</td></tr>
<tr><td>26</td><td>外乱トルク
補償ゲイン</td><td>0～
200
【0】</td><td>%</td><td>・制御モードがHP,LP,LS,UPF時の、外乱トルク推定値をトルク指令に加減算する前に掛けるゲインを設定します。
・100[%]に設定することで、外乱トルクをちょうど打消すだけのトルク補償がかかります。
・Pr21リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr26 は 0（無効）になります。</td></tr>
<tr><td>27</td><td>外乱オブザーバ
フィルタ選択</td><td>0～
255</td><td>ー</td><td>・外乱オブザーバ用フィルタのカットオフ周波数を設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>カットオフ周波数</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>外乱オブザーバ無効</td></tr>
<tr><td>1～255</td><td>有効、フィルタのカットオフ周波数[Hz]=3.7 ×設定値</td></tr>
</table>
値を大きくするほど、外乱抑制力が強くなりますが、動作音が大きくなります。
使用する場合は、Pr20 イナーシャ比を正しく設定する必要があります。
Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr27 は 0（無効）となります。またリアルタイムオートゲインチューニングが有効（Pr21 が 0 または 7 以外）の間は、Pr27 は 0 固定となり、外乱オブザーバは無効です。</td></tr>
<tr><td>28</td><td>第 2 ノッチ周波数</td><td>100～
1500
【1500】</td><td>Hz</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。
・マシンの共振周波数に一致させて使用します。
100～1499：フィルタ有効　　1500：フィルタ無効</td></tr>
<tr><td>29</td><td>第 2 ノッチ幅選択</td><td>0～4
【2】</td><td>ー</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ幅を選択します。
・値が大きくなるほどノッチ幅が広くなります。</td></tr>
<tr><td>2A</td><td>第 2 ノッチ深さ選択</td><td>0～99
【0】</td><td>ー</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ深さを選択します。
・値が大きくなるほどノッチ深さが浅くなり、位相の遅れは少なくなります。</td></tr>
<tr><td>2B</td><td>制振周波数</td><td>0～
500
【0】</td><td>Hz</td><td>・負荷先端の振動を抑制する制振制御の制振周波数を設定します。
・負荷の先端振動の周波数を測定し、単位[Hz]で設定します。
・最小設定周波数は10[Hz]です。0～9に設定した場合は無効となります。
ご使用にあたっては、P.211 調整編「制振制御」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>2C</td><td>制振フィルタ設定</td><td>－20～
250
【0】</td><td>Hz</td><td>・Pr2B（制振周波数）を設定した際に、トルク飽和が生じる場合は小さく、動作を早めたい場合には大きく設定します。
・通常は 0 でご使用ください。P.211 調整編「制振制御」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>2F</td><td>適応フィルタ周波数</td><td>0～64
【0】</td><td>ー</td><td>・適応フィルタの周波数に対応するテーブル No.を表示します。（P.196 参照）
・本パラメータは適応フィルタが有効な場合（Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）が 1～3,7 のとき）に自動で設定され、変更することはできません。
0：フィルタ無効　　1～64：フィルタ有効
・適応フィルタ有効時、本パラメータは 30 分毎に EEPROM に保存され、次の電源投入時に適応フィルタが有効な場合は、この EEPROM に保存されたデータを初期値として適応動作を始めます。
・もし動作がおかしいなどで、本パラメータをクリアし適応動作をリセットしたい場合には、一旦適応フィルタを無効（Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定を 1～3,7 以外）に設定した後、再度有効に設定して下さい。
P.211 調整編「制振制御」も参照ください。</td></tr>
</table>

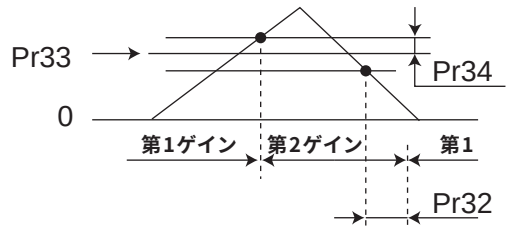
＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

■パラメータの設定

第 2 ゲイン切替機能関連

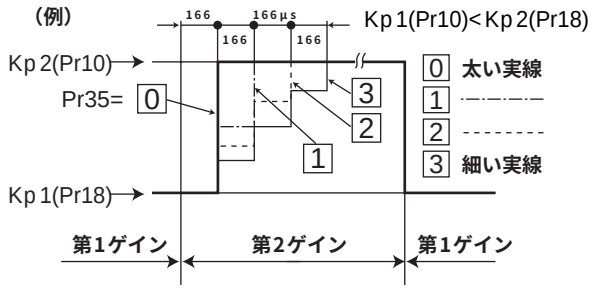
標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>30</td><td>第 2 ゲイン設定</td><td>0 ～ 1</td><td>ー</td><td>・PI/P 動作切替え、および第 1 ／第 2 ゲイン切替えを選択します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ゲイン選択・切替</th></tr>
<tr><td>0</td><td>第 1 ゲイン（PI/P 切替可）＊ 1</td></tr>
<tr><td>【1】＊</td><td>第 1 ／第 2 ゲイン切替可＊ 2</td></tr>
</table>
＊1 PI/P 動作の切替えは、ゲイン切替入力（GAIN CN X5　27 ピン）で行なう。
<table>
<tr><th>GAIN 入力</th><th>速度ループの動作</th></tr>
<tr><td>COM ーとオープン</td><td>PI 動作</td></tr>
<tr><td>COM ーに接続</td><td>P 動作</td></tr>
</table>
＊2 第 1 ゲインと第 2 ゲインの切替えの条件などについては P.202 調整「ゲイン切替時の調整方法」を参照。</td></tr>
<tr><td>31</td><td>位置制御切替モード</td><td>0 ～ 10</td><td>ー</td><td>・位置制御モード時における、第 1 ゲインと第 2 ゲインを切替える条件を選択します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ゲイン切替条件</th></tr>
<tr><td>0</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr>
<tr><td>1</td><td>第 2 ゲインに固定</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ゲイン切替入力（GAIN）オンで第 2 ゲイン選択（Pr30 は 1 の設定が必要）</td></tr>
<tr><td>3 ＊3</td><td>トルク指令変化量が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr14 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>4 ＊3</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr>
<tr><td>5 ＊3</td><td>指令速度が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr14 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>6 ＊3</td><td>位置偏差量が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr14 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>7 ＊3</td><td>位置指令ありで第 2 ゲイン選択
166 μ s 間に指令パルスが 1 以上あるとき第 2 ゲインを選択</td></tr>
<tr><td>8 ＊3</td><td>位置決め完了でないで第 2 ゲイン選択
位置偏差カウンタの値が Pr60（位置決め完了範囲）より大きいとき第 2 ゲインを選択</td></tr>
<tr><td>9 ＊3</td><td>モータ実速度が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr34 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>【10】＊＊3</td><td>位置指令ありの状態で第 2 ゲインへ切替
位置指令なしが Pr32［× 166 μ s］継続し、かつ速度が Pr33 ー Pr34［r/min］以下となった状態で第 1 ゲインへ切替</td></tr>
</table>
＊3　切替えるレベル、タイミングは P.202 調整「ゲイン切替時の調整方法」を参照。</td></tr>
<tr><td>32</td><td>位置制御切替遅延時間</td><td>0 ～ 10000 【30】＊</td><td>× 166 μ s</td><td>・Pr31 が 3、5、6、7、9、10 の設定の時有効で、Pr31 で選択された切替条件からはずれた時点から、実際に第 1 ゲインに戻るまでの遅延時間を設定します。</td></tr>
<tr><td>33</td><td>位置制御切替レベル</td><td>0 ～ 20000 【50】＊</td><td>ー</td><td>・Pr31 が 3、5、6、9、10 の設定のときに有効で、第 1 ゲイン←→第 2 ゲイン切替時の判定レベルを設定する。</td></tr>
<tr><td>34</td><td>位置制御切替時ヒステリシス</td><td>0 ～ 20000 【33】＊</td><td>ー</td><td>・上記Pr33で設定された判定レベルの上下に設けるヒステリシスの幅を設定する。
・以上の Pr32（遅延）、Pr33（レベル）、Pr34（ヒス）の定義を下記に図示します。
 

＜注意＞
Pr33（レベル）、Pr34（ヒステリシス）の設定は絶対値（正／負）として有効です。</td></tr>
</table>

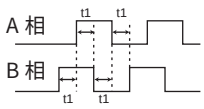
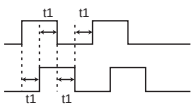
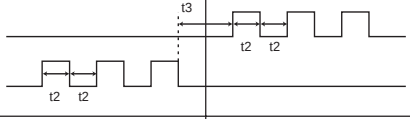
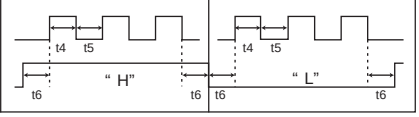
＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合は P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
35	位置ゲイン切替時間	0～10000【20】＊	(設定値+1)×166μs	・第2ゲイン切替機能を有効としたとき、ゲイン切替り時点で位置ループゲインのみに段階的な切替り時間を設けます。  ・切替時間は小の位置ループゲインより大の位置ループゲインに切替える時（Kp1→Kp2）のみに設けます。（ゲイン急変による機械への衝撃軽減のため） ・Kp2 と Kp1 の差より小さい値を設定してください。

位置制御関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
40	指令パルス逓倍設定	1～4	Pr42（指令パルス入力モード設定）で、指令パルス形態として「2相パルス入力」が選択された場合の、逓倍数を設定します。 設定値 / 2相パルス入力時の逓倍数 1 / ×1 2 / ×2 3または【4】 / ×4
41	指令パルス論理反転	0～3	2系統あるパルス指令入力（PULS、SIGN）の論理を、それぞれ個別にアンプ内部で設定可能です。 設定値 / “PULS”信号論理 / “SIGN”信号論理 【0】 / 非反転 / 非反転 1 / 反転 / 非反転 2 / 非反転 / 反転 3 / 反転 / 反転
42	指令パルス入力モード設定	0～3	上位装置からアンプに与えられる指令パルスの入力形態を設定します。下表に示す3種類の形態が設定可能です。上位装置の仕様に合わせて選択してください。 設定値 / 指令パルス形態 / 信号名 / CCW指令 / CW指令 0または2 / 90°位相差2相パルス（A相＋B相） / PULS SIGN /  B相はA相より90°進み /  B相はA相より90°遅れ 【1】 / CWパルス列＋CCWパルス列 / PULS SIGN /  3 / パルス列＋符号 / PULS SIGN / 

＜お知らせ＞

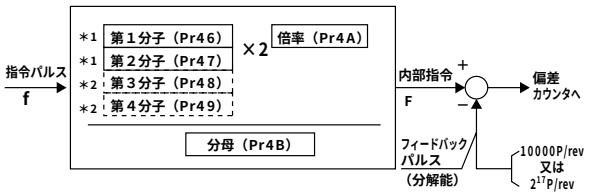
標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>42
（つづき）</td><td>指令パルス
入力モード設定
（つづき）</td><td>0 ～ 3</td><td>
指令パルス入力信号の許容入力最大周波数、および最小必要時間幅
<table>
<tr><td rowspan="2">PULS/SIGN 信号
の入力 I/F</td><td rowspan="2">許容入力最高
周波数</td><td colspan="6">最小必要時間幅［μs］</td></tr>
<tr><td>t_1</td><td>t_2</td><td>t_3</td><td>t_4</td><td>t_5</td><td>t_6</td></tr>
<tr><td>ラインドライバ
インターフェイス</td><td>500kpps</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>オープンコレクタ
インターフェイス</td><td>200kpps</td><td>5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr>
</table>
指令パルス入力信号の立上がり／立下がり時間は0.1μs以下としてください。
</td></tr>
<tr><td>43</td><td>指令パルス
禁止入力無効</td><td>0 ～ 1</td><td>
指令パルス禁止入力（INH：CN X5　33 ピン）の有効／無効を選択します。
<table>
<tr><td>設定値</td><td>INH 入力</td></tr>
<tr><td>0</td><td>有効</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>無効</td></tr>
</table>
INH 入力は COM －との間がオープンで指令パルス入力が禁止となります。
INH 入力を使用しない場合は、Pr 43 を 1 に設定して下さい。INH（CN I/F 33 ピン）と COM －（41 ピン）をアンプの外部で接続する必要がなくなります。
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>一回転あたり
出力パルス</td><td>1 ～
16384
【2500】</td><td>上位装置に出力するエンコーダパルスの 1 回転当りのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。
本パラメータにお客様側の装置・システムで必要な 1 回転あたりのパルス数を単位［Pulse/rev］で直接設定してください。
エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。</td></tr>
<tr><td>45</td><td>パルス出力論理反転</td><td>0 ～ 1</td><td>
ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW 方向回転時に B 相パルスは A 相パルスに対して遅れています。（CCW 方向回転時には B 相パルスは A 相パルスに対して進みの関係です）
本パラメータにより B 相パルスの論理を反転することで、A 相パルスに対する B 相パルスの位相関係を反転することができます。
<table>
<tr><td rowspan="2">設定値</td><td rowspan="2">A 相（OA）</td><td>モータ CCW 回転時</td><td>モータ CW 回転時</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>【0】</td><td>B 相（OB）
非反転</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>1</td><td>B 相（OB）
反転</td><td> </td><td> </td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

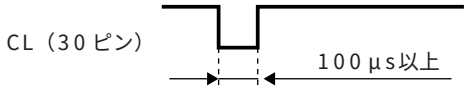
標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">指令パルス分周逓倍機能関連（Pr46 ～ 4B）</td></tr>
<tr><td>46</td><td>第 1 指令分周逓倍分子</td><td>1 ～
10000
【10000】</td><td rowspan="8">指令パルス分周逓倍（電子ギア）機能
・使用目的
① 単位入力指令パルスあたりのモータの回転・移動量を任意に設定する
② 上位装置のパルス発振能力（出力可能最高周波数）に限界があり、所要のモータ速度が得られない場合、逓倍機能で見掛け上の指令パルス周波数を増大する。
・分周逓倍部のブロック図
 

・分子の計算値は 2621440 が上限となります。これ以上の設定は無効となり 2621440 が分子となりますのでご注意ください。
指令逓倍分周「分子」の選択
＊ 1：第 1 または第 2 の選択は指令分周逓倍入力切替（DIV：CN X5　28 ピン）で選択。
<table><tr><td>DIV オフ</td><td>第 1 分子（Pr 46）を選択</td></tr><tr><td>DIV オン</td><td>第 2 分子（Pr 47）を選択</td></tr></table>
＊ 2：第 3、および第 4 分子はフルクローズ仕様などの特殊な仕様で用います。その詳細は、P.156「フルクローズ制御編」を参照。
＜設定例＞
・分周逓倍比＝ 1 のとき、『エンコーダの分解能分の指令入力（f）でモータが 1 回転する』の関係を持つことが基本です。
従ってエンコーダ分解能が 10000P/r の場合の例としてモータを 1 回転させるためには、2 逓倍時は f ＝ 5000Pulse、1/4 分周時には f ＝ 40000Pulse の入力が必要となります。
・分周逓倍後の内部指令（F）がエンコーダの分解能（10000 又は 2^{17}）に等しくなるように Pr46、4A、4B を設定します。
$F = f \times \frac{Pr46 \times 2^{Pr4A}}{Pr4B} =$ 10000 又は 2^{17}
F：モータ 1 回転分の内部指令パルス数
f：モータ 1 回転分の指令パルス数
<table><tr><td>エンコーダの分解能</td><td>2^{17}（131072）</td><td>10000（2500P/r × 4）</td></tr><tr><td>例 1
指令入力 (f) をモータ 1 回転あたり 5000 とするとき</td><td>$\frac{Pr46\ \boxed{1} \times 2^{\boxed{17}}}{Pr4B\ \boxed{5000}}$</td><td>$\frac{Pr46\ \boxed{10000} \times 2^{\boxed{0}}}{Pr4B\ \boxed{5000}}$</td></tr><tr><td>例 2
指令入力 (f) をモータ 1回転あたり40000 とするとき</td><td>$\frac{Pr46\ \boxed{1} \times 2^{\boxed{15}}}{Pr4B\ \boxed{10000}}$</td><td>$\frac{Pr46\ \boxed{2500} \times 2^{\boxed{0}}}{Pr4B\ \boxed{10000}}$</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>47</td><td>第 2 指令分周逓倍分子</td><td>1 ～
10000
【10000】</td></tr>
<tr><td>48</td><td>第 3 指令分周逓倍分子</td><td>1 ～
10000
【10000】</td></tr>
<tr><td>49</td><td>第 4 指令分周逓倍分子</td><td>1 ～
10000
【10000】</td></tr>
<tr><td>4A</td><td>指令分周逓倍分子倍率</td><td>0 ～ 17
【0】</td></tr>
<tr><td>4B</td><td>指令分周逓倍分母</td><td>1 ～
10000
【10000】</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

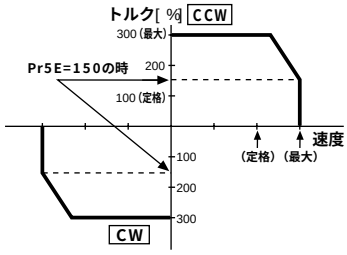
標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
4C	スムージングフィルタ設定	0 ～ 7	スムージングフィルタは、指令パルス入力部の指令分周逓倍部の後に挿入された 1 次遅れのフィルタです。 スムージングフィルタの目的 ・指令パルスが粗い場合に、モータがステップ状に動くのを軽減するのが基本です。 ・指令パルスが粗くなる具体例として、 ① 指令分周逓倍で逓倍比を大きくとった場合（10 倍以上） ② 指令パルス周波数が低い場合があります。 ・Pr 4C でスムージングフィルタの時定数を 8 段階で設定します。 設定値 / 時定数 0 / フィルタ機能なし 【1】 / 時定数小 〜 / ↓ 7 / 時定数大
4D	カウンタクリア入力モード	0 ～ 1	偏差カウンタをクリアするカウンタクリア入力信号 （CL：CN X5　30 ピン）のクリア条件を設定します。 設定値 / クリア条件 【0】 / レベル（＊ 1）でクリア 1 / エッジ（立ち下がり）でクリア ＊ 1：CL 信号の最小時間幅 
4E	FIR フィルタ 1 設定	0 ～ 31 【0】	・指令パルスにかける FIR フィルタを選択します。 ・制御モードが HP、LP 時のみ有効。 ・（設定値 +1）回の移動平均フィルタとなります。 ・本パラメータの変更は電源リセット後に有効となるためご注意下さい。
4F	FIR フィルタ 2 設定	0 ～ 31 【0】	・速度フィードフォワードフィルタにかける FIR フィルタを選択します。 ・制御モードが HP 時のみ有効。 ・（設定値 +1）回の移動平均フィルタとなります。 ・本パラメータの変更は電源リセット後に有効となるためご注意下さい。

速度制御関連

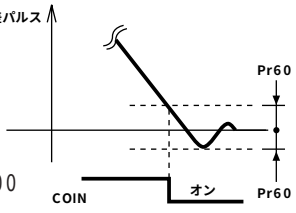
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
57	JOG 速度設定	0 ～ 500 【300】	「モータの試運転モード」における JOG 運転時の JOG 速度を直接単位［r/min］で設定します。 JOG 機能の詳細については P.68 準備編「試運転（JOG）」を参照ください。

トルク制御関連

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット設定	0～500	・アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。 ・通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷（機械）の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。 ・設定値は定格トルクに対する%値で与えます。 ・右図は150%に制限したときの例です。 ・Pr5E はCW/CCW 両方向の最大トルクを同時に制限します。  **＜注意＞** 本パラメータは、システムパラメータ（PANATERM®およびパネル操作で変更できない工場出荷パラメータ）「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプとモータの組合せによって異なります。詳細は P.55 準備編「Pr5E トルクリミット設定について」を参照。

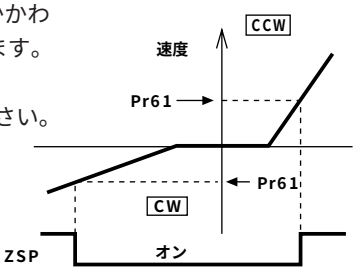
各種シーケンス関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
60	位置決め完了範囲	0～32767【131】	・指令パルスの入力終了後、モータ（ワーク）の移動が完了して位置決め完了信号（COIN：CN X5　39 ピン）を出力するタイミングを設定します。 ・偏差カウンタのパルス数が±（設定値）以内になった時に位置決め完了信号（COIN）を出力します。 ・偏差パルスの基本単位は使用するエンコーダの「分解能」であり、エンコーダにより下記の通り異なりますので注意してください。 ① 17ビットのエンコーダ　：2^{17}＝131072 ② 2500P/rev のエンコーダ：4×2500＝10000  **＜注意＞** 1. Pr60 にあまり小さい値を設定するとCOIN 信号が出力されるまでの時間が長くなったり、出力時にチャタリングが見られる場合があります。 2.「位置決め完了範囲」の設定は、最終的な位置決め精度には影響を与えません。

■パラメータの設定

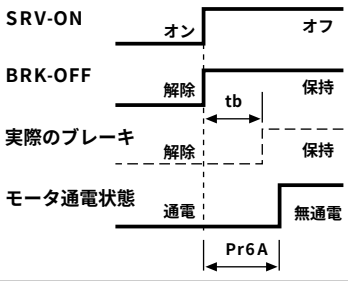
標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>61</td><td>ゼロ速度</td><td>0～
20000
【50】</td><td>・ゼロ速度検出出力信号（ZSP：CN X5　12ピン）を出力するタイミングを直接単位［r/min］で設定します。
・モータの速度が本パラメータPr61の設定速度より低くなったときに零速度検出信号（ZSP）を出力します。
・Pr61の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW両方向に作用します。
・10rpmのヒステリシスがあります。
パラメータは10以上で設定してください。
 
</td></tr>
<tr><td>63</td><td>位置偏差
過大設定</td><td>0～
32767
【25000】</td><td>・「位置偏差過大保護」機能の偏差過大判定時の検出レベルを、偏差カウンタの溜りパルス数で設定します。
・設定値は下記式に従って算出してください。
$設定値＝\frac{位置偏差過大判定レベル［PULSE］}{256}$
＜注意＞
特に位置ゲインの設定が低くて、かつこのPr63の設定を小さくしすぎると異常でないにもかかわらず位置偏差過大保護が動作する場合がありますのでご注意ください。</td></tr>
<tr><td>64</td><td>位置偏差
過大異常
無効</td><td>0～1</td><td>「位置偏差過大保護」機能を本パラメータで無効とすることができます。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>位置偏差過大保護</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>有効</td></tr>
<tr><td>1</td><td>無効。溜りパルスがPr63で設定される判定レベルを超えても異常とはせずに動作を続行する。
モータの相順、エンコーダの配線を誤ると暴走するおそれがあります。装置に暴走防止の安全保護を設置してください。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>65</td><td>主電源オフ時
LVトリップ選択</td><td>0～1</td><td>主および制御電源のうち主電源を遮断した時に「主電源不足電圧保護」機能を動作させるか否かを選択します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>主電源不足電圧保護動作</th></tr>
<tr><td>0</td><td>この場合で、サーボオン中に主電源が遮断されるとトリップせずにサーボオフとなり、その後主電源が再度オンするとサーボオンに復帰します。</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>サーボオン中に主電源遮断で主電源不足電圧異常（アラームコードNo.13）が働き、トリップします。</td></tr>
</table>
P.40 準備編タイミングチャート「電源投入時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>66</td><td>駆動禁止入力時
DB不動作</td><td>0～1</td><td>駆動禁止入力（CCWL：コネクタCN X5 9ピンまたはCWL：コネクタCN X5 8ピン）が動作して有効となった後の減速動作時の駆動条件を設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>減速から停止後までの駆動条件</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>ダイナミックブレーキ（DB）が動作して減速停止。停止後はフリー状態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>モータはフリーランで減速停止。
停止後はフリー状態。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

標準出荷設定：【　】

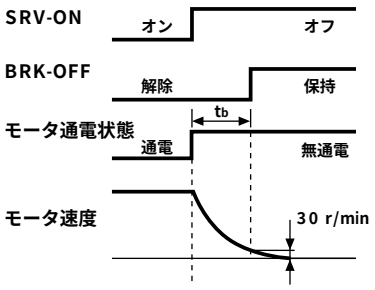
<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>67</td><td>主電源オフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7</td><td>主電源が遮断された後の
① 減速中、および停止後の駆動条件
② 偏差カウンタの内容のクリア処理
を設定します
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>4</td><td>DB</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>5</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>6</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr><tr><td>7</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）</td></tr>
<tr><td>68</td><td>アラーム時
シーケンス</td><td>0 ～ 3</td><td>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）
P.41 準備編タイミングチャート「異常（アラーム）発生時（サーボオン指令状態）」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>69</td><td>サーボオフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7
【0】</td><td>サーボオフ（SRV-ON 信号：CN X5　29 ピンがオン→オフ）された後の
① 減速中、あるいは停止後の駆動条件
② 偏差カウンタのクリア処理
を設定します。

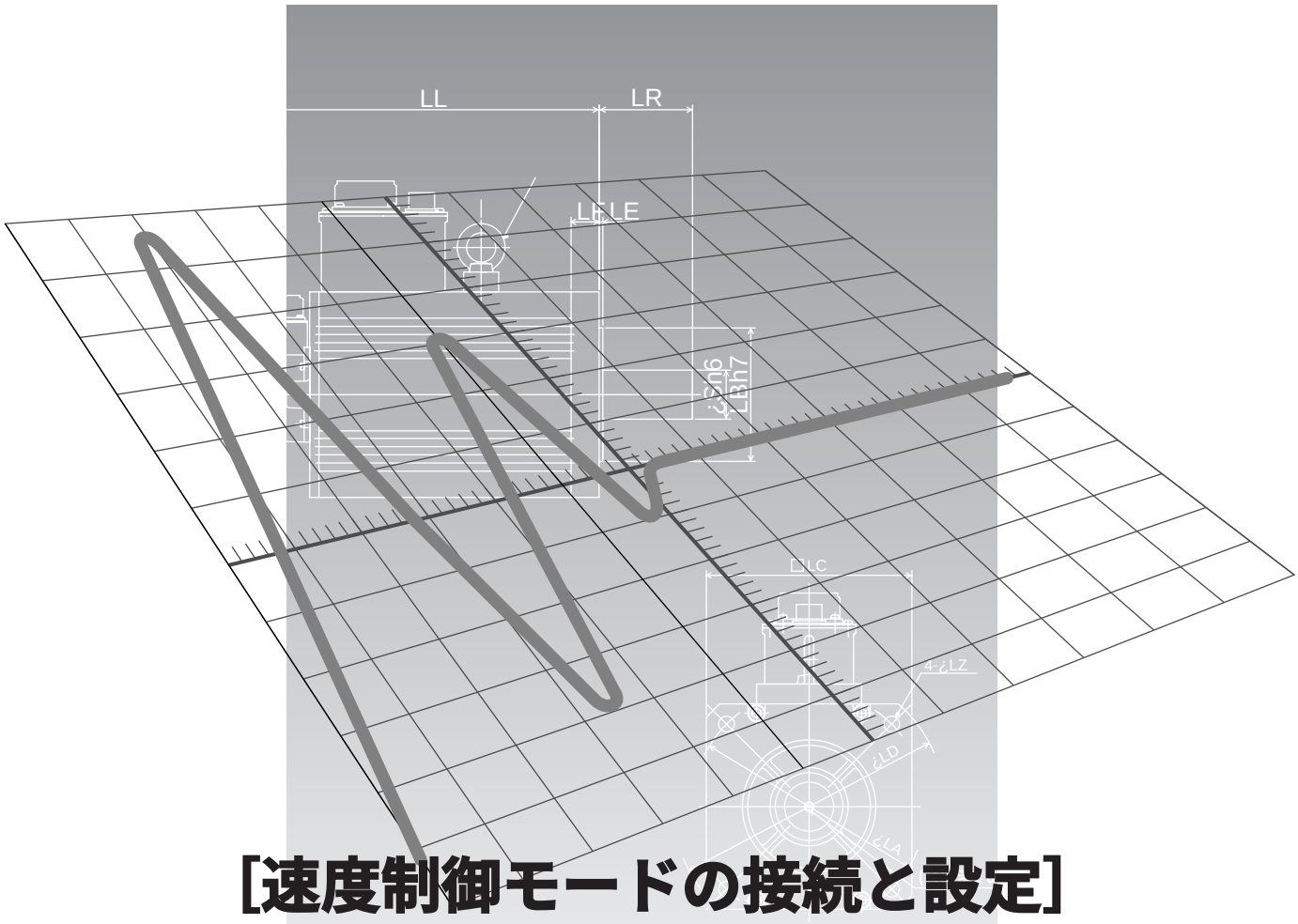
Pr69 の設定値と駆動条件・偏差カウンタの処理条件の関係は、Pr67（主電源オフ時シーケンス）のそれと同様です。

P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>6A</td><td>停止時
メカブレーキ
動作設定</td><td>0 ～
100
【0】</td><td>モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となった後からモータ無通電（サーボフリー）となるまでの時間を設定します。
・ブレーキの動作遅れ時間（tb）によるモータ（ワーク）の微少の移動／落下を防ぐために
Pr6A の設定≧ tb
とする。
・Pr6A の単位は（設定値）× 2ms
・P.42「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。
 
P.43 準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>6B</td><td>動作時
メカブレーキ
動作設定</td><td>0 ～
100
【0】</td><td>Pr6A と異なり、Pr6B では、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。
・モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。
・モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間tbは、Pr6Bの設定時間かモータ回転速度が約30r/min以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。
・Pr6B の単位は（設定値）× 2ms
・P.43「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。
 
P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>6C</td><td>回生抵抗外付け選択</td><td>0 ～ 3</td><td>アンプに内蔵する回生抵抗をそのまま使用するか、あるいは内蔵回生抵抗を切り離し、外部（A 枠～ D 枠ではコネクタ CN X2 の RB1-RB2 間、E 枠～ G 枠では端子台のP-B2間に接続）に回生抵抗器を設けるかに応じて本パラメータを設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>使用する回生抵抗</th><th>回生抵抗過負荷保護</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>内蔵抵抗</td><td>内蔵抵抗に合わせて（およそ 1 %デューティー）回生抵抗過負荷保護が働く</td></tr>
<tr><td>1</td><td>外付抵抗</td><td>外付抵抗の動作限界を10%デューティーとして回生抵抗過負荷保護を発生させます。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>外付抵抗</td><td>外付抵抗の動作限界を 100%デューティーとして動作させます。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>内蔵抵抗</td><td>回生抵抗が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。</td></tr>
</table>
＜お願い＞
外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。
回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。
＜注意＞
外付け回生抵抗には、さわらないように注意してください。
ご使用におきましては、外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。
A 枠につきましては回生抵抗は外付けのみの仕様です。</td></tr>
<tr><td>6D</td><td>主電源オフ検出時間</td><td>0～32767
【35】</td><td>主電源遮断状態が連続した場合、遮断を検出するまでの時間を設定します。
単位は[2ms]です。</td></tr>
</table>



[速度制御モードの接続と設定]

ページ

■速度制御モード時の制御ブロック図 …… 106

■コネクタ CN X5 への配線 …… 107

コネクタ CN X5 への配線例 …… 107
インターフェイス回路 …… 108
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 110
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 112
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 112

■速度制御モード時での試運転 …… 114

コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 114

■リアルタイムオートゲインチューニング …… 116

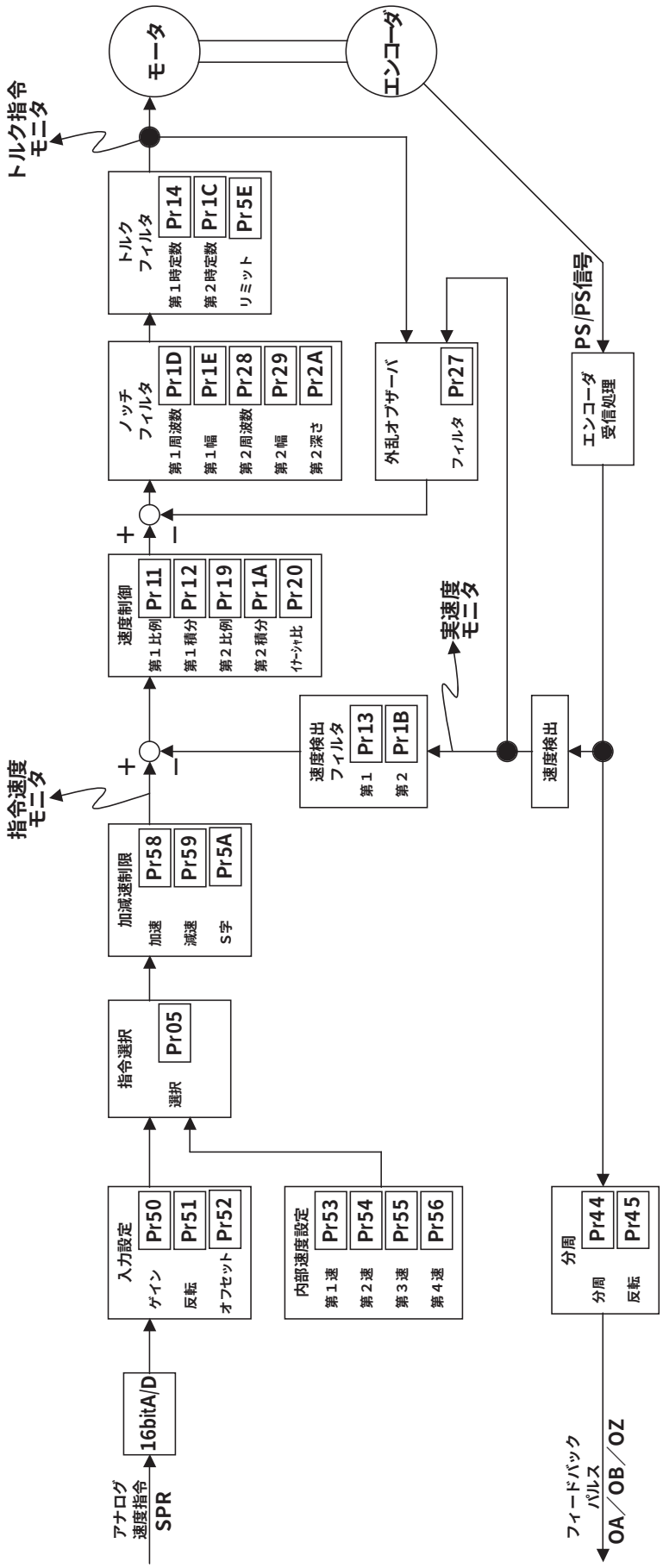
概　要 …… 116
適用範囲 …… 116
使用方法 …… 116
適応フィルタについて …… 117
自動設定されるパラメータ …… 117
注意事項 …… 117

■パラメータの設定 …… 118

機能選択関連 …… 118
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 … 122
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 122
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 124
位置制御関連 …… 125
速度制御関連 …… 126
トルク制御関連 …… 128
各種シーケンス関連 …… 128

■速度制御モード時の制御ブロック図

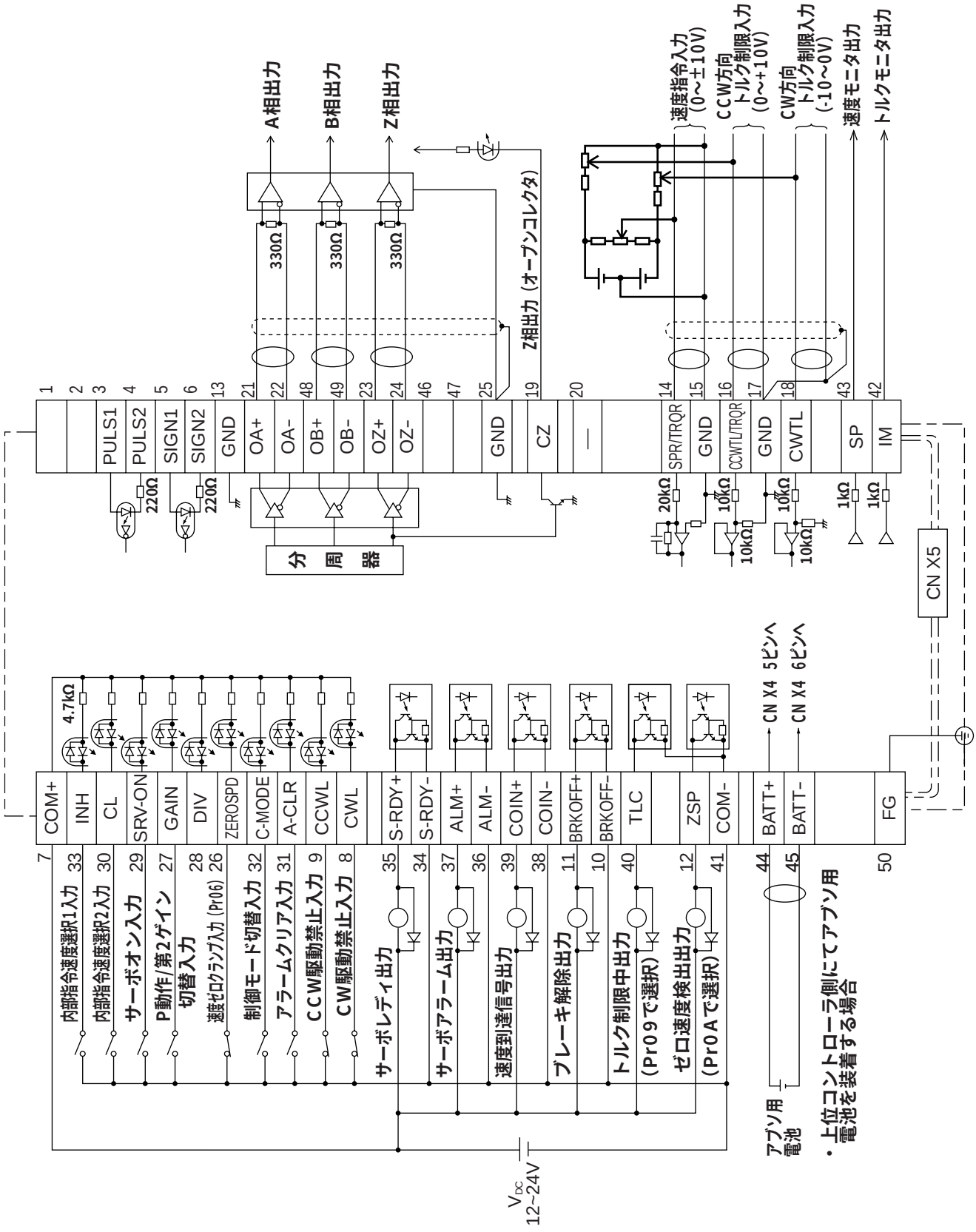
■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 1 の場合*



＊制御モード設定パラメータ　Pr02 ＝ 13 （低剛性機器用速度制御）のブロック図は P.302 資料編を参照してください。

コネクタ CN X5 への配線例

速度制御モードの配線例



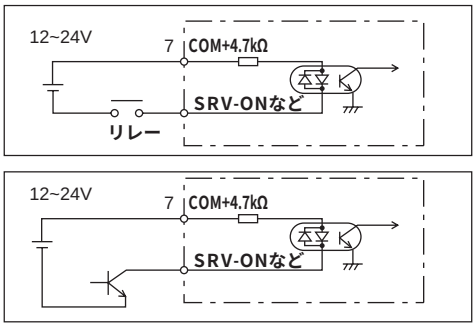
■コネクタ CN X5 への配線

インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

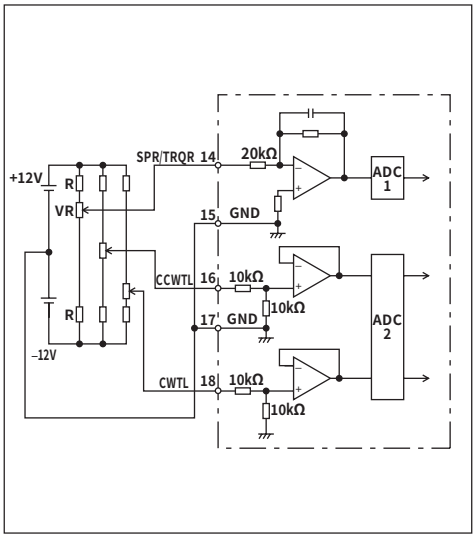
- スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- 電源（12～24V）の下限電圧は、フォトカプラの 1 次側電流を確保するため、11.4V 以上としてください。



AI アナログ指令入力

- アナログ指令入力は SPR/TRQR（14 ピン）、CCWTL（16 ピン）、CWTL （18 ピン）の 3 系統あります。
- 各入力への最大許容入力電圧は±10Vです。また各入力の入力インピーダンスは右図を参照ください。
- 可変抵抗器（VR）、抵抗器（R）を用いて簡易的な指令回路を構成する場合右図のように接続してください。各入力の可変範囲を－ 10V～＋ 10V とする場合、VR は 2k Ω B 特性 1/2W 以上、R は 200 Ω 1/2W 以上、としてください。
- 各指令入力の A/D コンバータの分解能は、

① ADC1 ：16 ビット
（SPR/TRQR）（内符号 1 ビット）
② ADC2 ：10 ビット
（CCWTL, CWTL）（内符号 1 ビット）



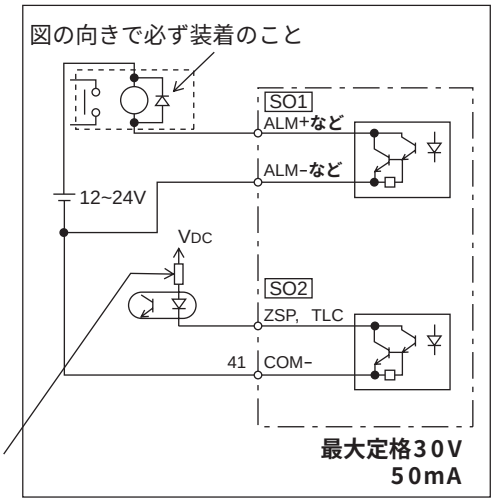
出力回路

SO1 SO2 シーケンス出力回路

- 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカプラと接続します。
- 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ～エミッタ間電圧 V_{CE}（SAT）が約1V程度あり、通常のTTL ICではVILを満たせないため直結できないことにご注意ください。
- 出力トランジスタのエミッタ側が個別に独立して接続可能な出力と、制御信号電源の－側（COM －）と共通になった出力の2種類があります。
- 使用されるフォトカプラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。

$$R\ [k\Omega] = \frac{V_{DC}[V] - 2.5[V]}{10}$$

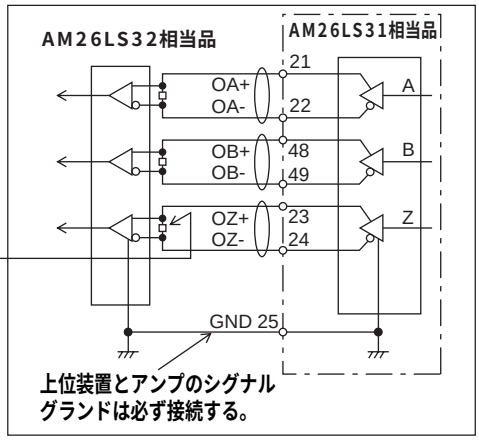
推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカプラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ（差動出力）出力

- 分周処理された後のエンコーダ信号出力（A相、B相、Z相）をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗（330Ω程度）を必ず装着してください。
- 非絶縁出力です。

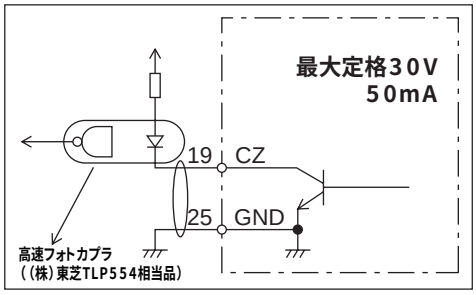
ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

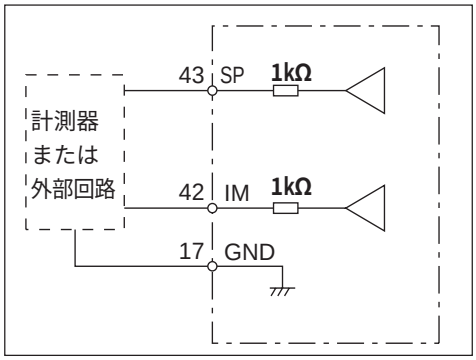
- エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカプラで受信してください。

ツイストペア線を示します。



AO アナログモニタ出力

- 速度モニタ信号出力（SP）とトルクモニタ信号出力（IM）の2出力があります。
- 出力信号振幅は、およそ0～±9Vです。
- 出力インピーダンスは、1kΩであり、接続される計測器、外部回路の入力インピーダンスにご注意ください。



＜分解能＞

① 速度モニタ信号出力（SP）
6V／3000r/minの設定（Pr07 ＝ 3）で速度換算した分解能は8r/min／LSB

② トルクモニタ信号出力（IM）
3V／定格（100%）トルクの関係で、トルク換算した分解能は0.4%／LSB

■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号

入力信号（共通）とその機能

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（+）</td><td>7</td><td>COM +</td><td rowspan="2">・外部直流電源（12 ～ 24V）の＋極を接続。
・電源電圧は 12V ± 10%～ 24V ± 10%を使う。
・外部直流電源（12 ～ 24V）の－極を接続。
・電源容量は使用される入出力回路構成により異なる。0.5A以上を推奨。</td><td rowspan="2">――</td></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（－）</td><td>41</td><td>COM －</td></tr>
<tr><td>サーボオン
入力</td><td>29</td><td>SRV-ON</td><td>・COM －へ接続するとサーボオン（モータ通電）状態となる。
＜注意＞
1. サーボオン入力は、電源投入から約 2 秒経過後に有効となる。
（タイミングチャート参照）
2. サーボオン／オフでモータの駆動／停止をしないこと。P.46 準備編「ダイナミックブレーキ」参照。
・ サーボオンに移行後、速度、パルス等の指令を入力するまでに 50ms 以上の時間をとる。
・ COM－への接続をオープンするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が遮断される。
・サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作、偏差カウンタのクリア動作は、Pr69（サーボオフ時シーケンス）で選択可能。</td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>制御モード
切替入力</td><td>32</td><td>C-MODE</td><td>・Pr02（制御モード設定）が 3～5 に設定された場合、下表に従って制御モードを切替える。
<table>
<tr><th rowspan="2">Pr02 の
設定値</th><th colspan="2">COM －との接続</th></tr>
<tr><th>オープン（第 1）</th><th>接続（第 2）</th></tr>
<tr><td>3</td><td>位置制御モード</td><td>速度制御モード</td></tr>
<tr><td>4</td><td>位置制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr>
<tr><td>5</td><td>速度制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr>
</table></td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>CW 駆動禁止入力</td><td>8</td><td>CWL</td><td>・機械の可動部がCW方向に移動可能な範囲を超えた時にCOM－との接続をオープンにするとCW方向のトルクを発生しません。</td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>CCW 駆動
禁止入力</td><td>9</td><td>CCWL</td><td>・CCW 方向に移動可能な範囲を超えた時に、COM －との接続をオープンにすると CCW 方向のトルクを発生しません。
・Pr04（駆動禁止入力無効）を 1 と設定すれば、CWL/CCWL 入力は無効となる。出荷値は無効（1）です。
・Pr66（駆動禁止時 DB 不動作）の設定で、CWL/CCWL 入力有効時にダイナミックブレーキを動作させることができる。出荷値はダイナミックブレーキが動作します。（Pr66 が 0）。</td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>偏差カウンタ
クリア入力</td><td>30</td><td>CL</td><td>制御モードにより機能が変わる。
<table>
<tr><td>位置制御</td><td>・偏差カウンタのクリア入力。
COM －と接続すると偏差カウンタをクリアする。
・Pr4D でクリアモードの選択可。
<table>
<tr><th>Pr4D の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0【出荷値】</td><td>レベル</td></tr>
<tr><td>1</td><td>エッジ</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 2 選択入力となり、INH 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr>
<tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr>
</table></td><td>SI
108 ページ</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>指令パルス
入力禁止入力</td><td>33</td><td>INH</td><td>制御モードにより機能が変わる
<table>
<tr><td>位置制御</td><td>・指令パルス入力禁止入力。
・本入力は Pr43 で無効にできる。
<table>
<tr><th>Pr43 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>1【出荷値】</td><td>INH 入力は無効</td></tr>
<tr><td>0</td><td>・COM －と接続で指令パルス入力（PULS・SIGN）は有効。
・COM －とオープンで指令パルス入力は禁止</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 1 選択入力となり、CL 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr>
<tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr>
</table></td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>速度ゼロクランプ
入力</td><td>26</td><td>ZEROSPD</td><td>・COM －との間をオープンにした時、速度指令をゼロとする。
・本入力は Pr06 で無効にできる。
・出荷設定では、COM －との間とオープンにするとゼロ速度になります。
<table>
<tr><th>Pr06 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0【出荷値】</td><td>ZEROSPD 入力は無効</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ZEROSPD 入力は有効</td></tr>
</table></td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>ゲイン切替
入力</td><td>27</td><td>GAIN</td><td>・Pr30（第 2 ゲイン設定）の設定で下記 2 種類の機能をとる。
<table>
<tr><th>Pr30
設定値</th><th>COM －
との接続</th><th>機　能</th></tr>
<tr><td>0
【出荷値】</td><td>オープン</td><td>速度ループ：PI（比例・積分）動作</td></tr>
<tr><td></td><td>接続</td><td>速度ループ：P（比例）動作</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td>オープン</td><td>・第 1 ゲイン選択（Pr10、11、12、13、14）</td></tr>
<tr><td>接続</td><td>・第 2 ゲイン選択（Pr18、19、1A、1B、1C）</td></tr>
<tr><td colspan="2">第 2 ゲインを使用されるときは Pr31 を 2 にする。</td></tr>
</table>
・第 2 ゲイン切替機能の詳細は P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」参照。</td><td>SI
108 ページ</td></tr>
<tr><td>アラームクリア入力</td><td>31</td><td>A-CLR</td><td>・120ms 以上の間 COM －に接続するとアラーム状態を解除する。
・本入力で解除できないアラームがある。
その詳細は、P.216 困ったとき編「保護機能」参照。</td><td>SI
108 ページ</td></tr>
</table>

■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号

入力信号（速度制御関連）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
速度指令入力 （トルク指令入力）	14 （15）	SPR/TRQR （GND）	＜速度制御モード時＞ ・速度指令入力（アナログ）。0 ～± 10V。 ・Pr50（速度指令入力ゲイン）で、指令電圧レベルとモータ速度の関係を設定可能。 ・指令入力の極性反転は、Pr51 で行う。 ＜トルク制御モード時＞＊ ・トルク指令入力（アナログ）。0 ～± 10V。 ・Pr5C（トルク指令入力ゲイン）で指令電圧レベルとモータ発生トルクの関係を設定可能。 ・指令入力の極性反転は Pr5D で可能。 ・トルク制御モード時の速度制限は、Pr56（速度設定第 4 速）で行う。 ＜注意＞ SPR/TRQR は位置制御モード時は無効。	AI 108 ページ
CCW 方向トルク制限指令入力	16 （17）	CCWTL/ TRQR ＊ （GND）	＜速度・位置制御モード時＞ ・正の電圧（0 ～＋ 10 V）を CCWTL に入力して CCW 方向のモータ発生トルクを制限する。 ・負の電圧（－ 10 ～ 0 V）を CWTL に入力して CW 方向のモータ発生トルクを制限する。 ・トルクの制限値は、指令電圧に比例し、100%／ 3V の関係である。 ・CCWTL、CWTL は Pr03（トルクリミット入力禁止）：0 で有効となる。1 で無効。	AI 108 ページ
CW 方向トルク制限指令入力	18 （17）	CWTL （GND）	＜トルク制御モード時＞＊ ・CCWTL ／ CWTL 入力は共に無効となる。 ・トルク制御モード時の速度制限は、（Pr56）速度設定第 4 速で行う。	
電池＋	44	BATT ＋	・アブソリュートエンコーダのバックアップ用電池を接続する。（極性を間違えないこと） ・電池をアンプに直接装着する場合は本端子への電池の接続は不要。	――
電池－	45	BATT －		

＊速度／トルクの切替モード（Pr02 が 5 の場合）のときのトルク制御モード時は、ピン No.16（CCWTL/TRQR）がトルク指令入力（アナログ）となる。
この場合も Pr5C（トルク指令入力ゲイン）で指令電圧レベルとモータ発生トルクの関係を設定可能。

コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号

出力信号（共通）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
サーボアラーム出力	37 36	ALM ＋ ALM －	・アラーム発生状態で出力トランジスタが OFF する。	SO1 109 ページ
サーボレディー出力	35 34	S-RDY ＋ S-RDY －	・制御／主電源が共に確立し、かつアラームが発生していない場合に出力トランジスタが ON する。	SO1 109 ページ
外部ブレーキ解除信号出力	11 10	BRK-OFF ＋ BRK-OFF －	・モータの電磁ブレーキを解除する場合に使う。 ・ブレーキ解除の場合に出力トランジスタを ON する。 ・P.40 準備編「タイミングチャート」参照。	SO1 109 ページ

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>ゼロ速度検出出力</td><td>12</td><td>ZSP</td><td>・Pr0A（ZSP 出力選択）で選択された信号が出力される。
<table><tr><th>設定値</th><th>機　能</th></tr><tr><td>0</td><td>トルク制限中に出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>1
【出荷値】</td><td>Pr61（ゼロ速度）で設定された速度以下となった時に出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>2※</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリの3警告機能のいずれかが動作したら出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>3※</td><td>過回生警告機能動作（内蔵回生抵抗の許容電力の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>4※</td><td>過負荷警告機能動作（実効トルクが過負荷保護の検出レベルを100%とした時の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>5※</td><td>アブソバッテリ警告機能動作（バックアップ用電池の電圧がエンコーダ側で約 3.2V 以下となった）で出力トランジスタが ON する。</td></tr></table>※設定値 2 ～ 5 では、警告を一度検出すると出力トランジスタは、最低 1 秒間は ON する。</td><td>SO2
109ページ</td></tr>
<tr><td>トルク制限中出力</td><td>40</td><td>TLC</td><td>・Pr09（TLC 出力選択）で選択された信号が出力される。出荷値 0。
・Pr09の設定値と本入力の機能の関係は上記ZSPの場合と同じ。</td><td>SO2
109ページ</td></tr>
<tr><td>位置決め完了
／速度到達出力</td><td>39
38</td><td>COIN＋
COIN－</td><td>・制御モードで機能が変わる。
<table><tr><td>位置制御</td><td>・位置決め完了出力。
・偏差パルスがPr60（位置決め完了範囲）の設定値以下で出力トランジスタ ON する。</td></tr><tr><td>速度制御・
トルク制御</td><td>・速度到達出力。
・モータ速度がPr62（到達速度）の設定値を超えたときに出力トランジスタ ON する。</td></tr></table></td><td>SO1
109ページ</td></tr>
<tr><td>A 相出力</td><td>21</td><td>OA＋</td><td rowspan="5">・分周処理されたエンコーダ信号（A・B・Z 相）を差動で出力（RS422 相等）
・A 相パルスに対する B 相の論理関係は Pr45（パルス出力論理反転）で選択可能。
・非絶縁</td><td rowspan="5">PO1
109ページ</td></tr>
<tr><td></td><td>22</td><td>OA－</td></tr>
<tr><td>B 相出力</td><td>48</td><td>OB＋</td></tr>
<tr><td></td><td>49</td><td>OB－</td></tr>
<tr><td>Z 相出力</td><td>23</td><td>OZ＋</td></tr>
<tr><td></td><td>24</td><td>OZ－</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Z 相出力</td><td>19</td><td>CZ</td><td>・Z 相信号のオープンコレクタ出力。
・非絶縁</td><td>PO2
109ページ</td></tr>
<tr><td>速度モニタ
信号出力</td><td>43
(17)</td><td>SP
(GND)</td><td>・モータ回転速度、または指令速度に比例した電圧を極性付で出力
＋：CCW 方向に回転
－：CW 方向に回転
・回転速度と指令速度の切替え、および速度と出力電圧の関係は Pr07（速度モニタ選択）で選択する。</td><td>AO
109ページ</td></tr>
<tr><td>トルクモニタ信号出力</td><td>42
(17)</td><td>IM
(GND)</td><td>・モータの発生トルク、または位置偏差に比例した電圧を極性付で出力。
＋：CCW 方向にトルク発生
－：CW 方向にトルク発生
・トルクと位置偏差の切替え、およびトルク／位置偏差と出力電圧の関係は Pr08（トルクモニタ選択）で選択する。</td><td>AO
109ページ</td></tr>
</table>

出力信号（その他）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
シグナルグランド	**13、15、17、25**	**GND**	・アンプ内部のシグナルグランド。 ・制御信号用電源(COM －)とは、アンプ内部では絶縁されている。	——
フレームグランド	**50**	**FG**	・アンプ内部でアース端子と接続されている。	——
(未使用)	**1、2 20、46 47**	——	・何も接続しないこと。	——

■速度制御モード時での試運転

コネクタ CN X5 を接続しての試運転

① コネクタ CN X5 を接続する。

② 制御用信号（COM ＋, COM －）に電源（DC12 ～ DC24V）を入力する。

③ 電源（アンプ）を投入する。

④ パラメータ標準設定値を確認する。

⑤ サーボオン入力（SRV-ON CN X5　29 ピン）と COM －（CN X5　41 ピン）を接続してサーボオン状態とし、モータを励磁状態にする。

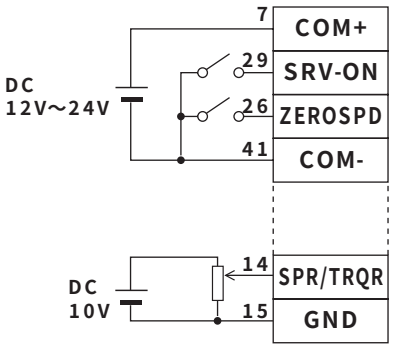
⑥ 速度ゼロクランプ入力 ZEROSPD を閉じ、速度指令入力 SPR（CN X5　14 ピン）と GND（CN X5　15 ピン）間に直流電圧を OV から徐々に上げ、モータが回転することを確認する。

⑦ モニタモードでモータ回転速度を確認する。
・回転速度は設定どおりか
・指令をゼロとしてモータは停止するか

⑧ 指令電圧が 0V 時にモータが微小速度で回転する場合は、P.67 準備編「自動オフセット調整」を参照し、指令電圧を補正する。

⑨ 回転速度、回転方向を変更する場合は、以下のパラメータを再設定する。
Pr50：速度指令入力ゲイン
Pr51：速度指令入力反転
速度制御モードの P.118「パラメータの設定」を参照。

配線図



ZEROSPDのスイッチが閉で運転 開で停止

一方向運転の場合

両方向(CW/CCW)の場合、両極性の電源を用意ください

パラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定値
Pr02	制御モード設定	1
Pr04	駆動禁止入力無効	1
Pr06	ZEROSPD 入力選択	1
Pr50	速度指令ゲイン	必要に応じて設定してください
Pr58	加速時間	
Pr59	減速時間	
Pr5A	S 字加減速時間	

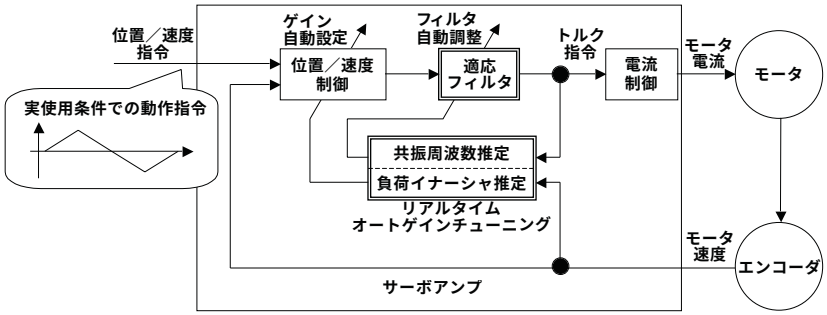
入力信号状態

No.	入力信号名	モニタ表示	
0	サーボオン	＋A	
2	CW 駆動禁止	—	
3	CCW 駆動禁止	—	
5	速度ゼロクランプ	—	＋A で停止

■リアルタイムオートゲインチューニング

概　要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。また適応フィルタにより共振のある負荷にも対応します。



適用範囲

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルモードオートゲインチューニング（P.193「調整編」参照）を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング（P.197「調整編」参照）で設定してください。

	リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 （3倍未満、あるいは20倍以上） ・負荷イナーシャが変動する場合。
負　　荷	・機械剛性が極端に低い場合。 ・バックラッシュなどのガタがある場合。
作動パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。 ・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏加重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。

使用方法

①モータを停止（サーボオフ）します。

②Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	―――	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	―――	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3 か 6 を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

③Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を、0 ～ 2 に設定してください。

④サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。

⑤応答性を上げたい場合は、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を徐々に上げて下さい。但し、異音や発振が生じた場合には、すぐに低めの値に戻してください。

⑥結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

適応フィルタについて

Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 3、または 7 に設定することで、適応フィルタが有効となります。
実動作状態で、モータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、適応フィルタによりトルク指令から共振成分をとり除くことで、共振点振動を低減します。
適応フィルタは下記条件では正常に動作しないことがあります。その場合は、第 1 ノッチフィルタ（Pr1D、1E）、第 2 ノッチフィルタ（Pr28 ～ 2A）を用いて、マニュアル調整手順に従って共振対策を行ってください。
ノッチフィルタについての詳細は P204「機械共振の低減のために」を参照してください。

	適応フィルタの動作が阻害される条件
共振点	・共振周波数が300[Hz]以下の場合。 ・共振ピークが低い場合、あるいは制御ゲインが低い場合で、モータ速度にその影響が現れない場合。 ・共振点が複数ある場合。
負　荷	・バックラッシュなどの非線形要素により、高周波数成分を持つモータ速度変動が生ずる場合。
指令パターン	・加減速が1[s]に30000[r/min]以上と急激な場合。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名　　称
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
2F	適応フィルタ周波数

また以下のパラメータも自動的に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
27	外乱オブザーバフィルタ設定	0
30	第2ゲイン設定	1
36	速度制御切替モード	0

注意事項

①起動後最初のサーボオン直後や、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を上げたときに、負荷イナーシャ同定、適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに安定化すれば異常ではありません。しかし発振したり、3 往復動作以上の間音が継続するなどが、頻繁に発生する場合は下記対策を行ってください。

1）正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。
2）Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を下げる。
※3）Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を一旦 0 とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。
（イナーシャ推定・適応動作のリセット）
※4）手動でノッチフィルタを設定する。
※リアルタイムオートゲインチューニングを無効にする場合P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。

②異音や発振が生じた後、Pr20（イナーシャ比）や Pr2F（適応フィルタ周波数）が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。

③リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20（イナーシャ比）と Pr2F（適応フィルタ周波数）は、30 分ごとに EEPROM に書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートチューニングを行います。

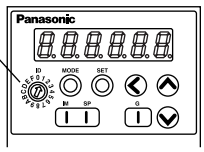
■パラメータの設定

機能選択関連

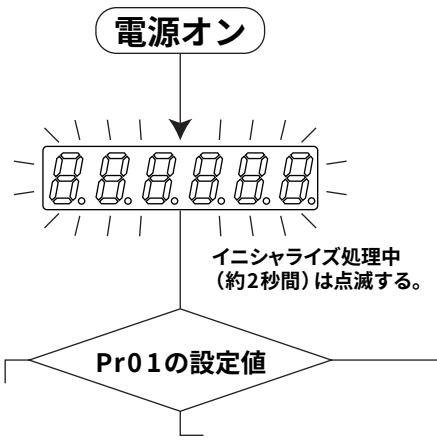
標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0 ～ 15 【1】	多軸で RS232C/485 を用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。

・前面パネルのロータリースイッチIDの設定値（0～F）が電源オン時にアンプのパラメータに書き込まれる。
・Pr00 の設定は、ロータリースイッチ ID 以外の手段では変更できません。



PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
01	LED 初期状態	0 ～ 15	震源投入後の初期状態において、7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。



設定値	内　　容
0	位置偏差
【1】	モータ回転数
2	トルク出力
3	制御モード
4	入出力信号状態
5	エラー要因，履歴
6	ソフトバージョン
7	警　告
8	回生負荷率
9	オーバーロード負荷率
10	イナーシャ比
11	フィードバックパルス総和
12	指令パルス総和
13	外部スケール偏差
14	外部スケールフィードバックパルス総和
15	モータ自動認識機能

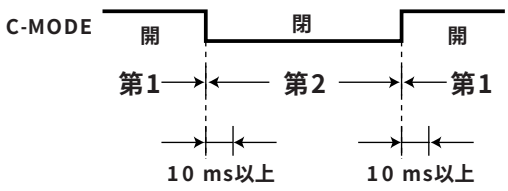
表示の詳細はP.56準備編「パラメータとモードの設定」を参照ください

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
02	制御モード設定	0 ～ 14	使用する制御モードを設定します。

設定値	制御モード	
	第1モード	第2モード＊1
0	位　置	—
【1】	速　度	—
2	トルク	—
3	位　置	速　度
4	位　置	トルク
5	速　度	トルク
6	セミクローズ	
7	フルクローズ	
8	ハイブリッド	
9	速　度	外部エンコーダ
10	速　度	セミクローズ
11	高剛性機器用　位置	
12	低剛性機器用　位置	
13	低剛性機器用　速度	
14	第2フルクローズ	

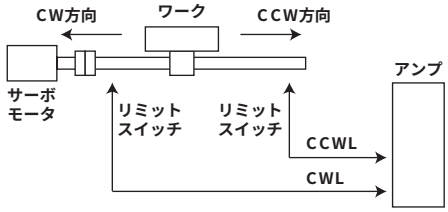
＊1　フルクローズ仕様を中心とした特殊な制御モードです。これらについての詳細はP.156「フルクローズ制御編」を参照ください。

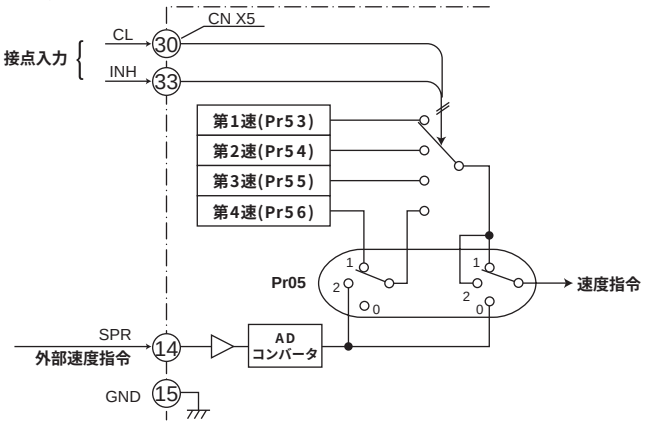
＊2　複合モード（Pr02 ＝ 3, 4, 5, 9,10）が設定された場合、第 1 と第 2 の切替えは制御モード切替入力（C-MODE）で行います。



＜注意＞
C-MODE が入力されて 10ms 以上経過した後で指令を入力してください。
位置、速度、トルクの指令を入力しないでください。

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>03</td><td>アナログ
トルクリミット
入力無効</td><td>0 ～ 1
【1】</td><td>アナログでのトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）信号を無効するためのパラメータです。
1：入力無効
0：入力有効

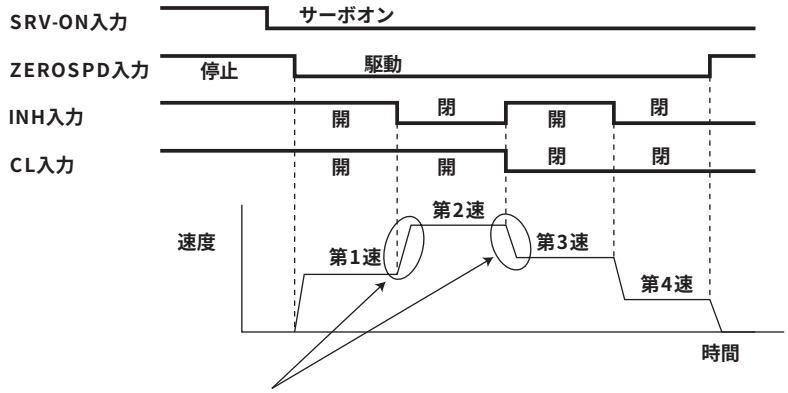
トルクリミットの機能を使用しない時は、Pr03 は “ 1 ” としてください。
Pr 03 が“ 0 ”で、かつトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）がオープンの状態ではトルクを発生せず、モータは回転しません。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>駆動禁止入力無効</td><td>0 ～ 1</td><td>特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。
 

<table>
<tr><th>設定値</th><th>CCWL/CWL入力</th><th>入力</th><th>COM －との接続</th><th>動　作</th></tr>
<tr><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">有効</td><td rowspan="2">CCWL
（CN X5-9 ピン）</td><td>接続</td><td>CCW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CWL
（CN X5-8 ピン）</td><td>接続</td><td>CW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>無効</td><td colspan="3">CCWL/CWL入力は共に無視され、かつCCW/CW両方向共駆動禁止でない（許可）として通常動作する。</td></tr>
</table>
＜注意＞
1.Pr04 を 0 に設定して、CCWL・ CWL 入力を共に COM －に接続しない（オフ）時にはCCW･CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは “ 駆動禁止入力異常 ” でトリップします。
2.CCW 駆動禁止入力（CCWL）、または CW 駆動禁止入力（CWL）が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66（駆動禁止入力時D/B不動作）の説明を参照ください。</td></tr>
<tr><td>05</td><td>速度設定内外切替</td><td>0 ～ 2</td><td>・速度制御を接点入力のみで簡単に実現できる内部速度設定機能を持っています。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>速度設定方法</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>外部速度指令</td></tr>
<tr><td>1</td><td>内部速度制御モード（4 速）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>外部速度指令と内部速度制御モード（3 速）</td></tr>
</table>
・内部速度設定を有効とするか、否かを設定します。
・内部速度指令は4種類あり、それぞれの指令データはPr53（1速）、Pr54（2 速）、Pr55（3 速）、Pr56（4 速）に設定します。
・内部／外部速度設定部のブロック図
 
</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>05
（つづき）</td><td>速度設定内外切替
（つづき）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
・4 種類の内部速度指令の切替えは 2 種類の接点入力
① INH（CN X5、33 ピン）：速度設定第 1 速選択入力
② CL（CN X5、30 ピン）：速度設定第 2 速選択入力
で行います。

<table>
<tr><th>内部速度</th><th>INH
(33 ピン)</th><th>CL
(30 ピン)</th></tr>
<tr><td>第 1 速（Pr 53）</td><td>開</td><td>開</td></tr>
<tr><td>第 2 速（Pr 54）</td><td>閉</td><td>開</td></tr>
<tr><td>第 3 速（Pr 55）</td><td>開</td><td>閉</td></tr>
<tr><td>第 4 速（Pr 56）</td><td>閉</td><td>閉</td></tr>
</table>
・内部速度指令での 4 変速運転例
CL/INH入力に加え、モータの駆動・停止を制御する入力として速度ゼロクランプ入力（ZEROSPD）とサーボオン入力（SRV-ON）入力が必要です。


＜注意＞
加速時間、減速時間およびS字加減速時間がパラメータで個別に設定できます。
本章の Pr 58：加速時間設定
Pr 59：減速時間設定
Pr 5A：S 字加減速時間設定
を参照ください。
</td></tr>
<tr><td>06</td><td>ZEROSPD
入力選択</td><td>0 ～ 1</td><td>速度ゼロクランプ入力（ZEROSPD、CN X5　26 ピン）の有効／無効を切替えます。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ZEROSPD 入力（26 ピン）の機能</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>ZEROSPD 入力は無視され常に速度ゼロクランプ状態でないと判断される。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ZEROSPD入力が有効となり、COM－との間をオープンとすると速度指令をゼロとみなす。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>07</td><td>速度モニタ（SP）
選択</td><td>0 ～ 9</td><td>速度モニタ信号出力（SP：CN X5　43 ピン）に出力される電圧と、モータの実速度または指令速度との関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>SP の信号</th><th>出力電圧レベルと速度の関係</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">モータ
実速度</td><td>6V ／ 47 r/min</td></tr>
<tr><td>1</td><td>6V ／ 187 r/min</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6V ／ 750 r/min</td></tr>
<tr><td>【3】</td><td>6V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="6">指令速度</td><td>1.5V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6V ／ 47 r/min</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6V ／ 187 r/min</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6V ／ 750 r/min</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>9</td><td>1.5V ／ 3000 r/min</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>08</td><td>トルクモニタ（IM）選択</td><td>0 ～ 10</td><td>トルクモニタ信号出力（IM：CN X5　42 ピン）に出力される電圧と、モータの発生トルク、または偏差パルス数の関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>IM の信号</th><th>出力レベルとトルク、あるいは偏差パルス数の関係</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク</td><td>3V ／定格（100%）トルク</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="6">偏差パルス数</td><td>3V ／ 31Pulse</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3V ／ 125Pulse</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3V ／ 500Pulse</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3V ／ 2000Pulse</td></tr>
<tr><td>5</td><td>3V ／ 8000Pulse</td></tr>
<tr><td>6 ～ 10</td><td>フルクローズ制御時に有効（P.156 ～を参照）</td></tr>
<tr><td>11</td><td rowspan="2">トルク</td><td>3V ／ 200%トルク</td></tr>
<tr><td>12</td><td>3V ／ 400%トルク</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>09</td><td>TLC 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>トルクの制限中出力（TLC：CN X5 40 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機　能</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.112「コネクタ CN　X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリ警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0A</td><td>ZSP 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>ゼロ速度検出出力（ZSP：CN X5　12 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機　能</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>0</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.112「コネクタ CN　X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリーのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリー警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0B</td><td>アブソリュートエンコーダ設定</td><td>0 ～ 2</td><td>アブソリュートエンコーダを使用する場合の設定です。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>アブソエンコーダをインクリメンタルとして用いる。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。
この場合、多回転カウンタオーバは無視される。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0C</td><td>RS232C 通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0D</td><td>RS485 通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

■パラメータの設定

ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
11	第１速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz ※	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第１速度ループ積分時定数	1～1000【16】＊	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早く零に追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第１速度検出フィルタ	0～6【0】＊	ー	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ（LPF）の時定数を６段階（0～5）で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は出荷設定値（0）でお使いください。
14	第１トルクフィルタ時定数	1～2500【65】＊	0.01ms	・トルク指令部に挿入された１次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
19	第２速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ２組のゲインまたは時定数（第１、第２）を持っています。 ・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン／時定数と同様です。 ・第１／第２のゲイン、時定数の切替についての詳細は、P.186「調整」を参照ください。 ※ Pr20 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。
1A	第２速度ループ積分時定数	1～1000【1000】＊	ms	
1B	第２速度検出フィルタ	0～6【0】＊	ー	
1C	第２トルクフィルタ時定数	1～2500【65】＊	0.01ms	
1D	第１ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタの周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM 寂 v の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも 10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第１ノッチ幅選択	0～4【2】	ー	・共振抑制ノッチフィルタの幅を５段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。

リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
20	イナーシャ比	0～10000【100】＊	%	・モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 Pr20＝（負荷イナーシャ／ロータイナーシャ）×100「%」 ・オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。

＜お知らせ＞
標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>21</td><td>リアルタイムオートチューニングモード設定</td><td>0～7</td><td>ー</td><td>・リアルタイムオートゲインチューニングの動作モードを設定します。値を3､6と大きくするほど動作中のイナーシャ変化に対して早く適応しますが、動作パターンによっては不安定になる場合があります。通常は 1 または 4 の設定でご使用下さい。
・本パラメータを 0 以外に設定すると、Pr27 外乱オブザーバフィルタ選択は無効(0)となります。また適応フィルタを無効に設定すると、Pr2F 適応フィルタ周波数は 0 にリセットされます。
・トルク制御モードでは適応フィルタは常に無効となります。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>リアルタイムオートゲインチューニング</th><th>動作中の負荷イナーシャの変化度合</th><th>適応フィルタ</th></tr>
<tr><td>0</td><td>使用しない</td><td>ーーーーー</td><td>無</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td rowspan="7">使用する</td><td>ほとんど変化しない</td><td rowspan="3">有</td></tr>
<tr><td>2</td><td>変化が緩やか</td></tr>
<tr><td>3</td><td>変化が急峻</td></tr>
<tr><td>4</td><td>ほとんど変化しない</td><td rowspan="3">無</td></tr>
<tr><td>5</td><td>変化が緩やか</td></tr>
<tr><td>6</td><td>変化が急峻</td></tr>
<tr><td>7</td><td>使用しない</td><td>ーーーーー</td><td>有</td></tr>
</table>
・本パラメータの変更は、サーボオフ状態からサーボオン状態になった時点で有効となりますのでご注意ください。</td></tr>
<tr><td>22</td><td>リアルタイムオートチューニング
機械剛性選択</td><td>0～15
【4】</td><td>ー</td><td>・リアルタイムオートゲインチューニング実行時の機械剛性を16段階で設定します。
低　←機械剛性→　高
低　←サーボゲイン→　高
Pr22 | 0・1- - - - - - - - - - - - 14・15
低　←応答性→　高
・設定値を急に大きく変化させると、ゲインが急変するため機械に衝撃を与えることがあります。必ず小さな設定値から開始し、機械の動きを見ながら徐々に大きくしていくようにしてください。</td></tr>
<tr><td>25</td><td>ノーマルモード
オートチューニング
動作設定</td><td>0～7</td><td></td><td>・ノーマルモードオートチューニング時の動作パターンを設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>回転量</th><th>回転方向</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td rowspan="4">2[回転]</td><td>CCW→CW</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CW→CCW</td></tr>
<tr><td>2</td><td>CCW→CCW</td></tr>
<tr><td>3</td><td>CW→CW</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="4">1[回転]</td><td>CCW→CW</td></tr>
<tr><td>5</td><td>CW→CCW</td></tr>
<tr><td>6</td><td>CCW→CCW</td></tr>
<tr><td>7</td><td>CW→CW</td></tr>
</table>
例）設定値 0 のとき CCW 方向に 2 回転、CW 方向に 2 回転します。</td></tr>
<tr><td>26</td><td>外乱トルク
補償ゲイン</td><td>0～
200
【0】</td><td>%</td><td>・制御ﾓｰﾄﾞが HP,LP,LS,UPF 時の、外乱トルク推定値をトルク指令に加減算する前に掛けるゲインを設定します。
・100[%]に設定することで、外乱トルクをちょうど打消すだけのトルク補償がかかります。
・Pr21リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr26 は 0（無効）になります。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
27	外乱オブザーバフィルタ選択	0～255【0】	ー	・外乱オブザーバ用フィルタのカットオフ周波数を設定します。 設定値：【0】＝外乱オブザーバ無効／1～255＝有効、フィルタのカットオフ周波数[Hz]=3.7×設定値 値を大きくするほど、外乱抑制力が強くなりますが、動作音が大きくなります。 使用する場合は、Pr20 イナーシャ比を正しく設定する必要があります。 Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr27 は 0（無効）となります。またリアルタイムオートゲインチューニングが有効（Pr21 が 0 または 7 以外）の間は、Pr27 は 0 固定となり、外乱オブザーバは無効です。
28	第 2 ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。 ・マシンの共振周波数に一致させて使用します。 100～1499：フィルタ有効　1500：フィルタ無効
29	第 2 ノッチ幅選択	0～4【2】	ー	・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ幅を選択します。 ・値が大きくなるほどノッチ幅が広くなります。
2A	第 2 ノッチ深さ選択	0～99【0】	ー	・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ深さを選択します。 ・値が大きくなるほどノッチ深さが浅くなり、位相の遅れは少なくなります。
2F	適応フィルタ周波数	0～64【0】＊		・適応フィルタの周波数に対応するテーブル No.を表示します。(P.196 参照) ・本パラメータは適応フィルタが有効な場合（Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）が 1～3,7 のとき）に自動で設定され、変更することはできません。 0：フィルタ無効　1～64：フィルタ有効 ・P.194 調整編「自動調整機能の解除」も参照ください。 ・適応フィルタ有効時、本パラメータは 30 分毎に EEPROM に保存され、次の電源投入時に適応フィルタが有効な場合は、この EEPROM に保存されたデータを初期値として適応動作を始めます。 ・もし動作がおかしいなどで、本パラメータをクリアし適応動作をリセットしたい場合には、一旦適応フィルタを無効（Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1～3,7 以外）に設定した後、再度有効に設定して下さい。 ・P.211 調整編「制振制御」も参照ください。

第 2 ゲイン切替機能関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
30	第 2 ゲイン設定	0～1	ー	・PI/P 動作切替え、および第 1／第 2 ゲイン切替えを選択します。 設定値：0＝第 1 ゲイン（PI/P 切替可）※ 1／【1】＊＝第 1／第 2 ゲイン切替可※ 2 ※ 1 PI/P 動作の切替えは、ゲイン切替入力（GAIN CN X5　27 ピン）で行なう。 GAIN 入力：COM ーとオープン＝PI 動作／COM ーに接続＝P 動作 ※ 2 第 1 ゲインと第 2 ゲインの切替えの条件などについては P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」を参照。

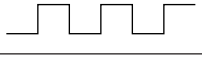
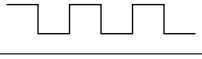
＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>36</td><td>速度制御切替モード</td><td>0 ～ 5</td><td>ー</td><td>・速度制御モード時における第1ゲインと第2ゲインを切替える条件を選択します。
・Pr31（位置制御切替モード）から位置制御に関する部分を除いた内容となります。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ゲイン切替条件</th></tr>
<tr><td>【0】＊</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr>
<tr><td>1</td><td>第 2 ゲインに固定</td></tr>
<tr><td>2</td><td>ゲイン切替入力（GAIN）オンで第 2 ゲイン選択
（Pr30 は 1 の設定が必要）</td></tr>
<tr><td>3 ※1</td><td>トルク指令変化量大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>4 ※1</td><td>速度指令変化量で（加速度）大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
<tr><td>5 ※1</td><td>指令速度大で第 2 ゲイン選択</td></tr>
</table>
※1　切替えるレベル、タイミングは P.202 調整編「ゲイン切替条件の調整方法」参照。</td></tr>
<tr><td>37</td><td>速度制御切替遅延時間</td><td>0~20000
【0】</td><td>×166μs</td><td rowspan="3">・位置制御モード時の
Pr32：切替遅延時間
Pr33：切替レベル
Pr34：切替時ヒステリシス
の内容と同じです。</td></tr>
<tr><td>38</td><td>速度制御切替レベル</td><td>0~20000
【0】</td><td>ー</td></tr>
<tr><td>39</td><td>速度制御切替時ヒステリシス</td><td>0~20000
【0】</td><td>ー</td></tr>
</table>

位置制御関連

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>44</td><td>一回転あたり
出力パルス</td><td>1 ～
16384
【2500】</td><td>上位装置に出力するエンコーダパルスの1回転当りのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。
本パラメータにお客様側の装置・システムで必要な1回転あたりのパルス数を単位［Pulse/rev］で直接設定してください。
エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。</td></tr>
<tr><td>45</td><td>パルス出力論理反転</td><td>0 ～ 1</td><td>ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW方向回転時にB相パルスはA相パルスに対して遅れています。（CCW方向回転時にはB相パルスはA相パルスに対して進みの関係です）
本パラメータによりB相パルスの論理を反転することで、A相パルスに対するB相パルスの位相関係を反転することができます。
<table>
<tr><th rowspan="2">設定値</th><th rowspan="2"></th><th>モータ CCW 回転時</th><th>モータ CW 回転時</th></tr>
<tr><td>A 相（OA）</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>0</td><td>B 相（OB）
非反転</td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>B 相（OB）
反転</td><td> </td><td> </td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4E</td><td>FIR フィルタ 1 設定</td><td>0 ～ 31
【0】</td><td>・指令パルスにかける FIR フィルタを選択します。
・制御モードが HP、LP 時のみ有効。
・（設定値 +1）回の移動平均フィルタとなります。
・本パラメータの変更は電源リセット後に有効となるためご注意下さい。</td></tr>
</table>

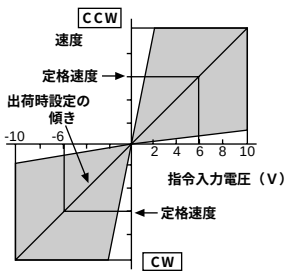
＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

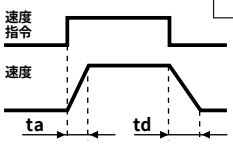
■パラメータの設定

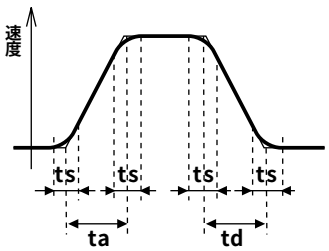
速度制御関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
50	**速度指令 入力ゲイン**	10～ 2000 【500】	速度指令入力（SPR：CN X5　14ピン）に印加される電圧とモータ速度の関係を設定します。 ・Pr50で指令入力電圧と回転速度の関係の「傾き」を設定します。 ・標準出荷設定はPr50＝500［(r/min) / V］ですから、6Vの入力で3000r/minの関係となります。  **＜注意＞** 1. 速度指令入力（SPR）には± 10V以上は加えないでください。 2. 本アンプを速度制御モードで使用し、アンプの外部で位置ループを組む場合、Pr50の設定値によってサーボ系全体の位置ゲインが変化します。Pr50の設定値を大きくしすぎることによる発振などに注意してください。
51	**速度指令 入力反転**	0～1	速度指令入力信号（SPR）の極性を反転します。上位装置側の指令信号の極性を変えずにモータの回転方向を変えたい場合などに使用します。 設定値 / モータ回転方向 0 / （＋）の指令で軸端から見てCCW方向 【1】 / （＋）の指令で軸端から見てCW方向 **＜お知らせ＞** 本パラメータの標準出荷設定は1であり、（＋）の指令でCW方向に回転し、従来のMINASの各シリーズのアンプとの互換性を持たせています。 **＜注意＞** 速度制御モードに設定されたアンプと、外部のポジションユニットとの組み合わせでサーボ駆動系を構成する場合、ポジションユニットからの速度指令信号の極性と、本パラメータでの極性設定が一致しないと、モータが異常動作するので注意してください。
52	**速度指令 オフセット**	−2047～ 2047 【0】	・上位装置を含む外部アナログ速度指令系統のオフセット調整を本パラメータにより行います。 ・設定値“1”あたり約0.3mVのオフセット量となります。 ・オフセット調整は、①マニュアルで調整する方法と②自動調整の2通りがあります。 ① マニュアル調整 ・アンプ単体でオフセット調整を行う場合 速度指令入力（SPR/TRQR）に正確に0Vを入力（もしくはシグナルグランドに接続）した上で、モータが回転しないような値を本パラメータで設定する。 ・上位装置側で位置ループを組む場合 サーボロック停止状態で、偏差パルスがゼロとなるように本パラメータで設定する。 ② 自動調整 ・自動オフセット調整モードにおける操作方法などの詳細はP.66準備編「補助機能モードの実行表示の詳細」を参照ください。 ・自動オフセット調整が実行された結果が本パラメータPr52に反映されます。

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>53</td><td>速度設定
第 1 速</td><td rowspan="4">−20000
〜
20000
【0】</td><td rowspan="4">パラメータ「速度設定内外切替」（Pr05）で内部速度設定が有効とされた時の内部指令速度を第 1 速から第 4 速までそれぞれ Pr53 から Pr56 に、直接単位［r/min］で設定します。
＜注意＞
設定値の極性は、内部指令速度の極性を示します。
＋　軸端から見て CCW 方向回転
−　軸端から見て CW 方向回転
トルク制御モードで Pr56 は速度制限値になります。
モータの使用回転速度の範囲で設定してください。</td></tr>
<tr><td>54</td><td>速度設定
第 2 速</td></tr>
<tr><td>55</td><td>速度設定
第 3 速</td></tr>
<tr><td>56</td><td>速度設定
第 4 速</td></tr>
<tr><td>57</td><td>JOG 速度設定</td><td>0 〜
500
【300】</td><td>「モータの試運転モード」における JOG 運転時の JOG 速度を直接単位［r/min］で設定します。
JOG 機能の詳細については P.68 準備編「試運転（JOG）」を参照ください。</td></tr>
<tr><td>58</td><td>加速時間設定</td><td>0 〜
5000
【0】</td><td rowspan="2">速度制御モード時に、アンプ内部で速度指令に加速・減速をかけて速度制御をすることができます。
ステップ状の速度指令を入力する場合や、内部速度設定で使用する場合にソフトスタート／ソフトダウンの動作が得られます。
ta　Pr58　× 2ms/(1000r/min)
td　Pr59　× 2ms/(1000r/min)
 

＜注意＞
アンプ外部の位置ループとの組合せで使用する場合は加速・減速時間設定は使用しないでください。
（Pr58、Pr59 は共に 0 を設定する）</td></tr>
<tr><td>59</td><td>減速時間設定</td><td>0 〜
5000
【0】</td></tr>
<tr><td>5A</td><td>S 字加減速時間設定</td><td>0 〜
500
【0】</td><td>直線加速・減速では始動、停止時などの加速度変化が大きくショックを生じるような用途で、速度指令に擬似的なS字加減速を付加して滑らかな運転を可能にします。
 

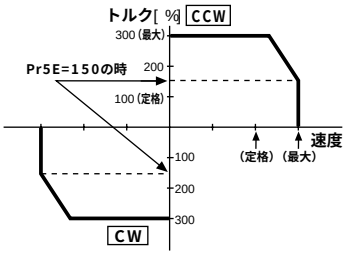
1 基本の直線部分の加速・減速時間はそれぞれ Pr58、59 で設定する。
2 直線加減速時の変曲点を中心とする時間幅で S 字部の時間を Pr5A で設定(単位：2ms)する。
ta：Pr58　td：Pr59　ts：Pr5A　の設定でご使用ください。
$\frac{ta}{2} > ts$, および $\frac{td}{2} > ts$</td></tr>
<tr><td>5B</td><td>速度指令 FIR
フィルタ設定</td><td>0 〜 31</td><td>制御モード LS 時の、アナログ速度指令に対するフィルタを選択します。
（設定値 +1）回の移動平均フィルタとなります。
本パラメータの変更は電源リセット後に有効となるためご注意下さい。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

トルク制御関連

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット設定	0～500	・アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。 ・通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷（機械）の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。

・設定値は定格トルクに対する%値で与えます。
・右図は150%に制限したときの例です。
・Pr5E は CW/CCW 両方向の最大トルクを同時に制限します。



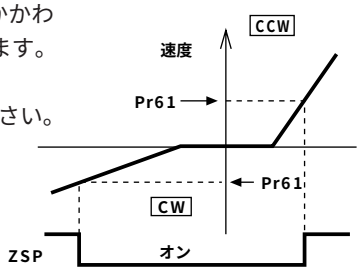
＜注意＞
本パラメータは、システムパラメータ（PANATERM窶よびパネル操作で変更できない工場出荷パラメータ）「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプをモータの組合せによって異なります。詳細はP.55準備編「Pr5E トルクリミット設定について」を参照。

各種シーケンス関連

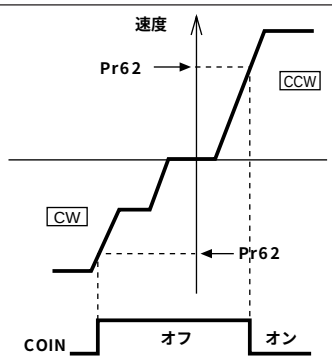
標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
61	ゼロ速度	0～20000【50】	・ゼロ速度検出出力信号（ZSP：CN X5 12ピン）を出力するタイミングを直接単位［r/min］で設定します。 ・モータの速度が本パラメータPr61の設定速度より低くなったときに零速度検出信号（ZSP）を出力します。
62	到達速度	0～20000【1000】	・速度制御、およびトルク制御モードで、速度到達信号（COIN：CN X5 39ピン）が出力するタイミングを回転速度［r/min］で設定します。 ・モータ速度が本パラメータPr62の設定速度を超えたときに速度到達信号（COIN）を出力します。

・Pr61の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW 両方向に作用します。
・10rpmのヒステリシスがあります。パラメータは10以上で設定してください。



・Pr62 の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW の両方向に作用します。
・10rpmのヒステリシスがあります。パラメータは 10 以上で設定してください。



<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>65</td><td>主電源オフ時
LV トリップ選択</td><td>0 ～ 1</td><td>主および制御電源のうち主電源を遮断した時に「主電源不足電圧保護機能」を動作させるか否かを選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>主電源不足電圧保護動作</th></tr><tr><td>0</td><td>この場合で、サーボオン中に主電源が遮断されるとトリップせずにサーボオフとなり、その後主電源が再度オンするとサーボオンに復帰します。</td></tr><tr><td>【1】</td><td>サーボオン中に主電源遮断で主電源不足電圧異常（アラームコード No.13）が働き、トリップします。</td></tr></table>
P.40 準備編タイミングチャート「電源投入時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>66</td><td>駆動禁止時
DB 不動作</td><td>0 ～ 1</td><td>駆動禁止入力（CCWL：コネクタ CN X5 9 ピンまたは CWL：コネクタ CN X5 8 ピン）が動作して有効となった後の減速動作時の駆動条件を設定します。
<table><tr><th>設定値</th><th>減速から停止後までの駆動条件</th></tr><tr><td>【0】</td><td>ダイナミックブレーキ（DB）が動作して減速停止。停止後はフリー状態。</td></tr><tr><td>1</td><td>モータはフリーランで減速停止。
停止後はフリー状態。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>67</td><td>主電源オフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7</td><td>主電源が遮断された後の
① 減速中、および停止後の駆動条件
② 偏差カウンタの内容のクリア処理
を設定します
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>4</td><td>DB</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>5</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>6</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr><tr><td>7</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr></table>
（DB：ダイナミックブレーキ動作）</td></tr>
<tr><td>68</td><td>アラーム時
シーケンス</td><td>0 ～ 3</td><td>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr></table>
（DB：ダイナミックブレーキ動作）

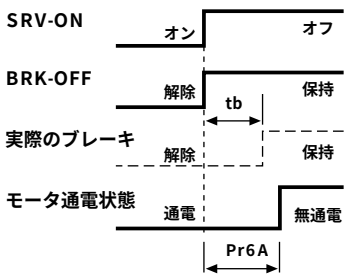
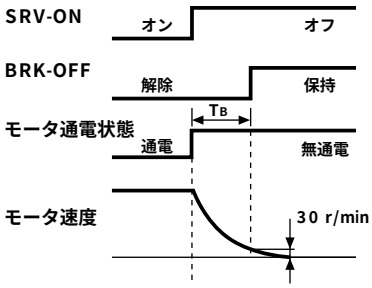
P.41 準備編タイミングチャート「異常（アラーム）発生時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>69</td><td>サーボオフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7
【0】</td><td>サーボオフ（SRV-ON 信号：CN X5 29 ピンがオン→オフ）された後の
① 減速中、あるいは停止後の駆動条件
② 偏差カウンタのクリア処理
を設定します。

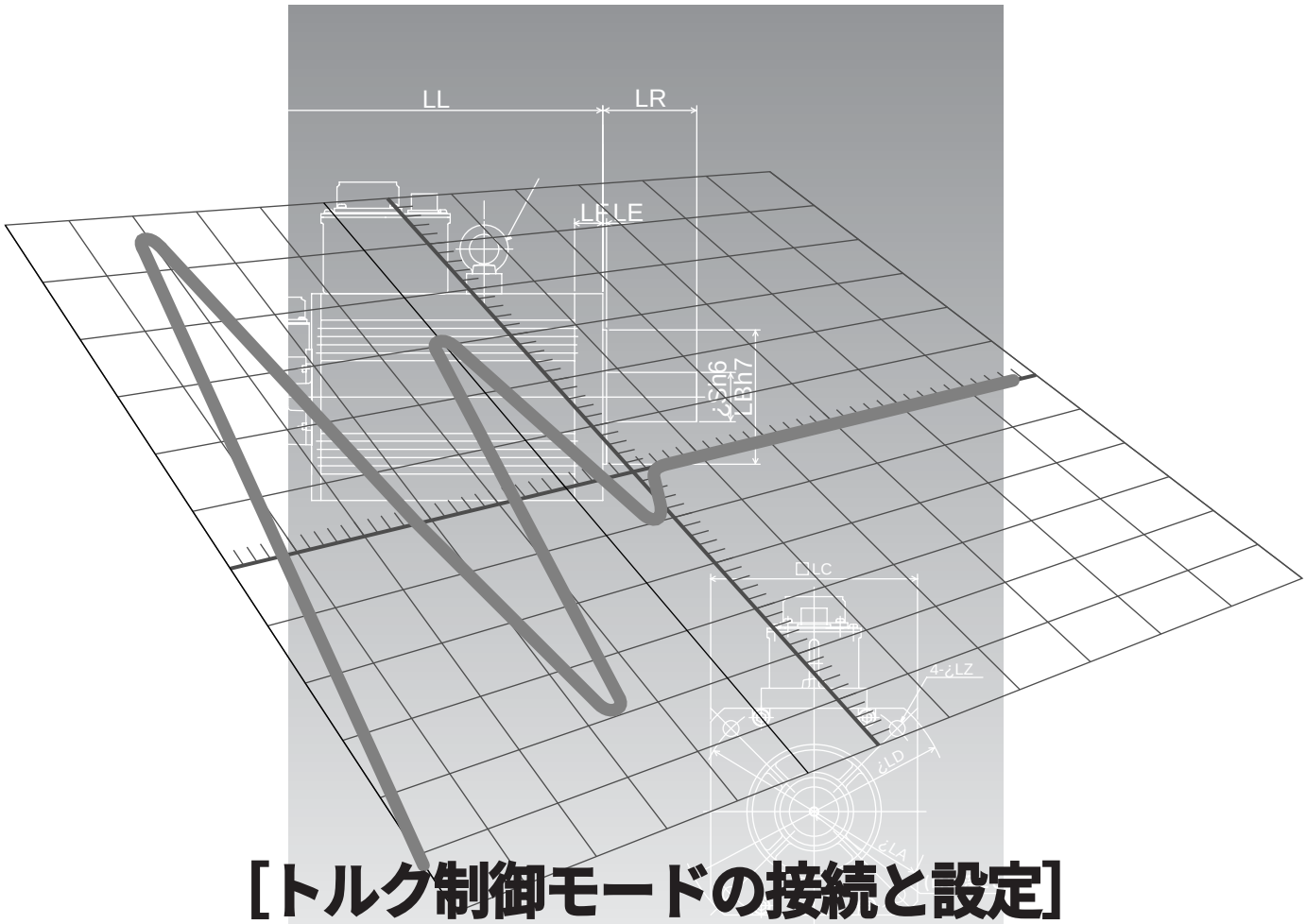
Pr69 の設定値と駆動条件・偏差カウンタの処理条件の関係は、Pr67（主電源オフ時シーケンス）のそれと同様です。

P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
6A	停止時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となった後からモータ無通電（サーボフリー）となるまでの時間を設定します。 ・ブレーキの動作遅れ時間（tb）によるモータ（ワーク）の微少の移動／落下を防ぐために Pr6Aの設定≧tb とする。 ・Pr6Aの単位は（設定値）× 2ms ・P.42「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。  P.43準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6B	動作時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	Pr6Aと異なり、Pr6Bでは、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。 ・モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。 ・モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間TBは、Pr6Bの設定時間かモータ回転速度が約30r/min以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。 ・Pr6Bの単位は（設定値）× 2ms ・P.43「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。  P.42準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6C	回生抵抗外付け選択	0～3	アンプに内蔵する回生抵抗をそのまま使用するか、あるいは内蔵回生抵抗を切り離し、外部（A枠～D枠ではコネクタCN X2のRB1-RB2間、E枠～G枠では端子台のP-B2間に接続）に回生抵抗器を設けるかに応じて本パラメータを設定します。 設定値 / 使用する回生抵抗 / 回生抵抗過負荷保護 【0】 / 内蔵抵抗 / 内蔵抵抗に合わせて（およそ1％デューティー）回生抵抗過負荷保護が働く 1 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を10%デューティーとして回生抵抗過負荷保護を発生させます。 2 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を100%デューティーとして動作させます。 3 / 内蔵抵抗 / 回生抵抗が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。 **＜お願い＞** **外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。** 回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。 **＜注意＞** **外付け回生抵抗には、さわらないように注意してください。** ご使用におきましては、外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。 A枠につきましては回生抵抗は外付けのみの仕様です。
6D	主電源ｵﾌ検出時間	0～32767 【35】	主電源遮断状態が連続した場合、遮断を検出するまでの時間を設定します。 単位は[2ms]です。



[トルク制御モードの接続と設定]

ページ

■トルク制御モード時の制御ブロック図 …… 132

■コネクタ CN X5 への配線 …… 133

コネクタ CN X5 への配線例 …… 133
インターフェイス回路 …… 134
コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号 …… 136
コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号 …… 138
コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号 …… 138

■トルク制御モード時での試運転 …… 140

コネクタ CN X5 を接続しての試運転 …… 140

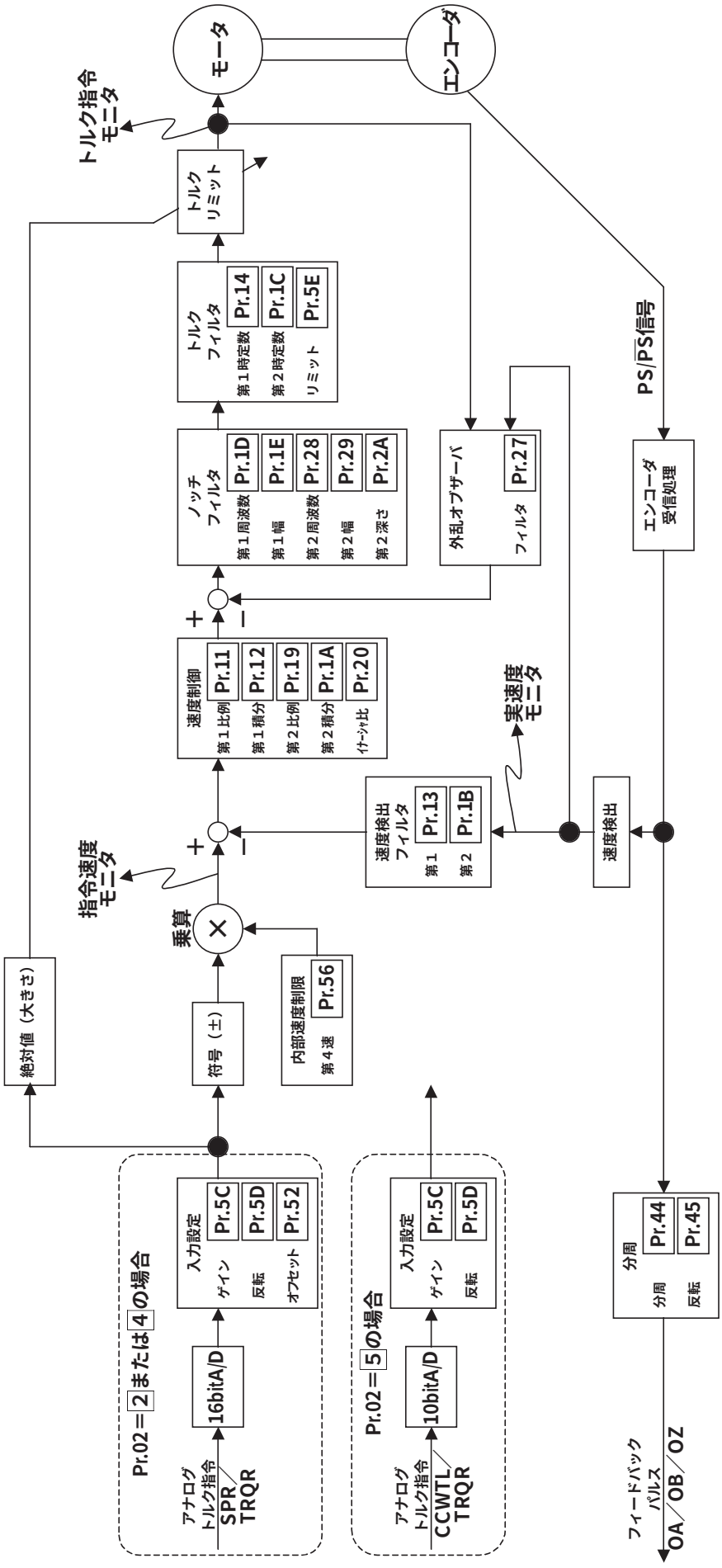
■リアルタイムオートゲインチューニング …… 142

概　要 …… 142
適用範囲 …… 142
使用方法 …… 142
自動設定されるパラメータ …… 143
注意事項 …… 143

■パラメータの設定 …… 144

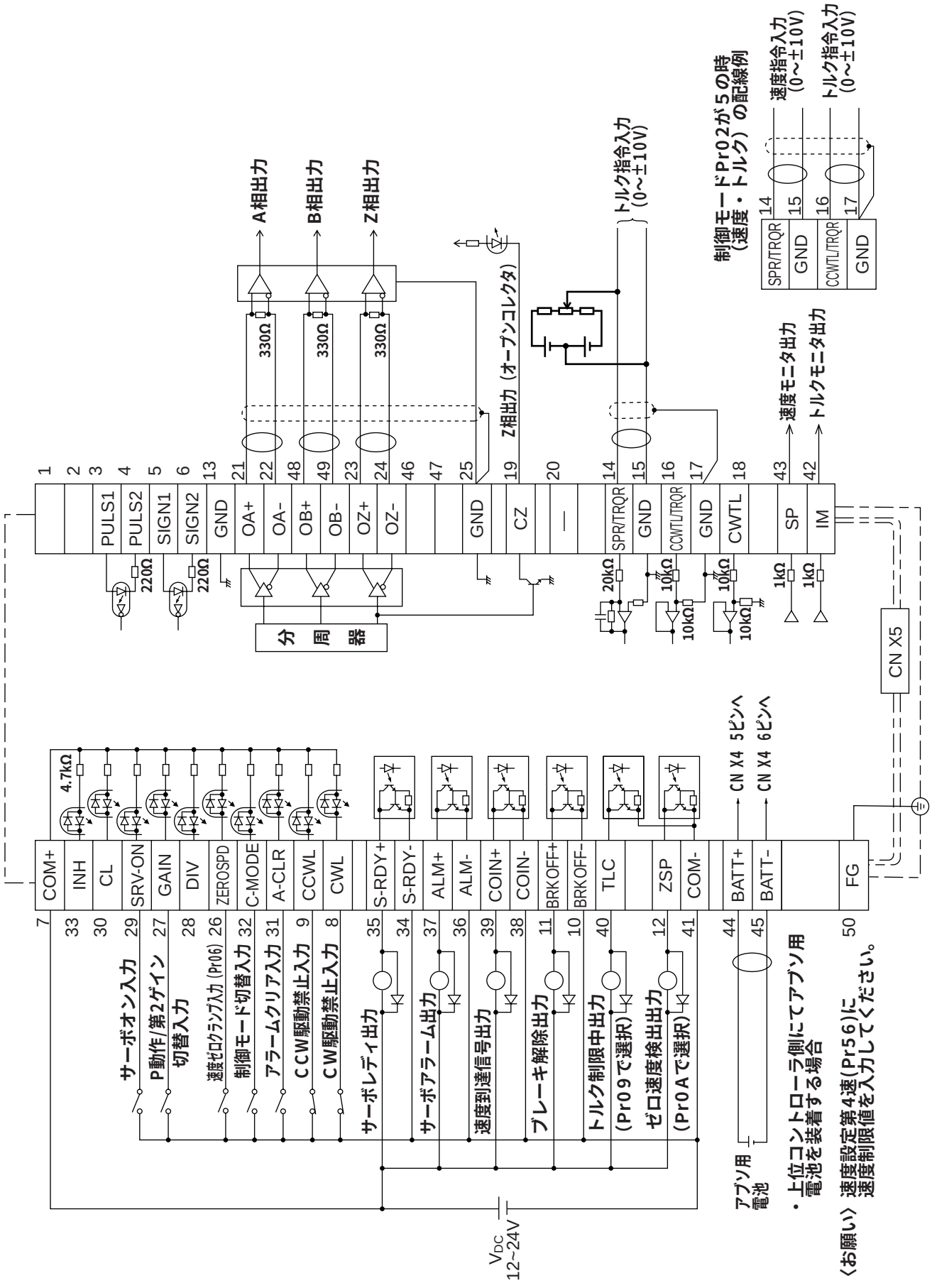
機能選択関連 …… 144
ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 … 147
リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連 …… 148
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 150
位置制御関連 …… 150
速度制御関連 …… 151
トルク制御関連 …… 152
各種シーケンス関連 …… 152

■トルク制御モード時の制御ブロック図



コネクタ CN X5 への配線例

トルク制御モードの配線例



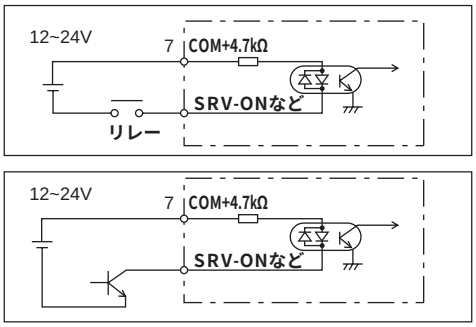
コネクタ CN X5 への配線

インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

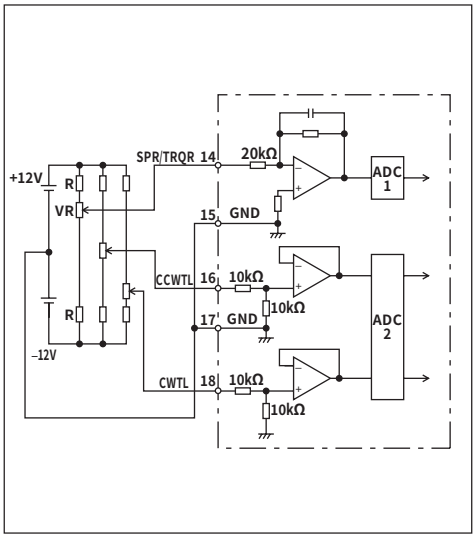
- スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- 電源（12～24V）の下限電圧は、フォトカプラの1次側電流を確保するため、11.4V以上としてください。



AI アナログ指令入力

- アナログ指令入力はSPR/TRQR（14ピン）、CCWTL（16ピン）、CWTL（18ピン）の3系統あります。
- 各入力への最大許容入力電圧は±10Vです。また各入力の入力インピーダンスは右図を参照ください。
- 可変抵抗器（VR）、抵抗器（R）を用いて簡易的な指令回路を構成する場合右図のように接続してください。各入力の可変範囲を－10V～＋10Vとする場合、VRは2kΩB特性1/2W以上、Rは200Ω1/2W以上、としてください。
- 各指令入力のA/Dコンバータの分解能は、

① ADC1　：16ビット
（SPR/TRQR）（内符号1ビット）
② ADC2　：10ビット
（CCWTL, CWTL）（内符号1ビット）



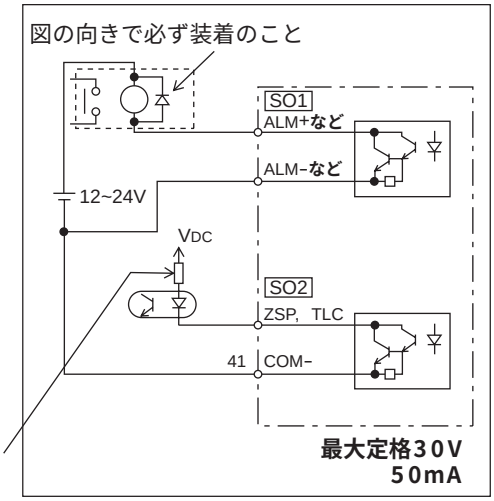
出力回路

SO1 SO2 シーケンス出力回路

- 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカプラと接続します。
- 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ～エミッタ間電圧 V_{CE}（SAT）が約1V程度あり、通常のTTL ICではVILを満たせないため直結できないことにご注意ください。
- 出力トランジスタのエミッタ側が個別に独立して接続可能な出力と、制御信号電源の－側（COM －）と共通になった出力の2種類があります。
- 使用されるフォトカプラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。

$$R\ [k\Omega] = \frac{V_{DC}[V] - 2.5[V]}{10}$$

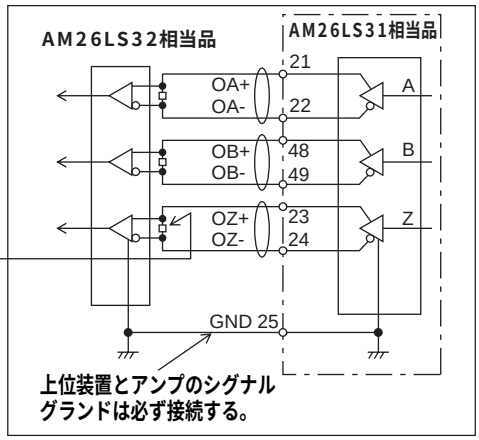
推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカプラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ（差動出力）出力

- 分周処理された後のエンコーダ信号出力（A相、B相、Z相）をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗（330Ω程度）を必ず装着してください。
- 非絶縁出力です。

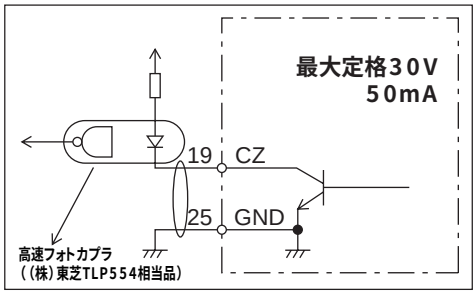
ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

- エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカプラで受信してください。

ツイストペア線を示します。



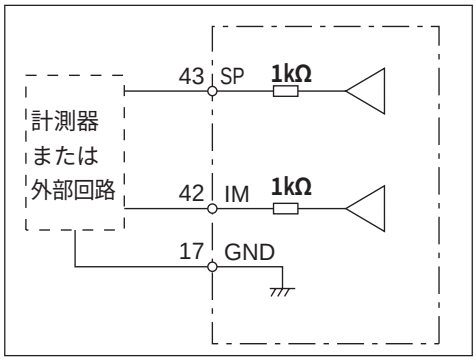
AO アナログモニタ出力

- 速度モニタ信号出力（SP）とトルクモニタ信号出力（IM）の2出力があります。
- 出力信号振幅は、およそ0～±9Vです。
- 出力インピーダンスは、1kΩであり、接続される計測器、外部回路の入力インピーダンスにご注意ください。

＜分解能＞

① 速度モニタ信号出力（SP）
6V／3000r/minの設定（Pr07 ＝ 3）で速度換算した分解能は8r/min／LSB

② トルクモニタ信号出力（IM）
3V／定格（100%）トルクの関係で、トルク換算した分解能は0.4%／LSB



■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号（共通）とピン番号

入力信号（共通）とその機能

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（+）</td><td>7</td><td>COM +</td><td>・外部直流電源（12 ～ 24V）の+極を接続。
・電源電圧は 12V ± 10%～ 24V ± 10%を使う。</td><td>——</td></tr>
<tr><td>制御信号電源
入力（−）</td><td>41</td><td>COM −</td><td>・外部直流電源（12 ～ 24V）の−極を接続。
・電源容量は使用される入出力回路構成により異なる。0.5A以上を推奨。</td><td></td></tr>
<tr><td>サーボオン
入力</td><td>29</td><td>SRV-ON</td><td>・COM −へ接続するとサーボオン（モータ通電）状態となる。
＜注意＞
1. サーボオン入力は、電源投入から約 2 秒経過後に有効となる。
（タイミングチャート参照）
2. サーボオン／オフでモータの駆動／停止をしないこと。P.46「ダイナミックブレーキ」参照。
・ サーボオンに移行後、速度、パルス等の指令を入力するまでに 50ms 以上の時間をとる。
・ COM−への接続をオープンするとサーボオフ状態となり、モータへの通電が遮断される。
・サーボオフ時のダイナミックブレーキ動作、偏差カウンタのクリア動作は、Pr69（サーボオフ時シーケンス）で選択可能。</td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>制御モード
切替入力</td><td>32</td><td>C-MODE</td><td>・Pr02（制御モード設定）が 3～5 に設定された場合、下表に従って制御モードを切替える。
<table><tr><th rowspan="2">Pr02 の
設定値</th><th colspan="2">COM −との接続</th></tr><tr><th>オープン（第 1）</th><th>接続（第 2）</th></tr><tr><td>3</td><td>位置制御モード</td><td>速度制御モード</td></tr><tr><td>4</td><td>位置制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr><tr><td>5</td><td>速度制御モード</td><td>トルク制御モード</td></tr></table></td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>CW 駆動禁止入力</td><td>8</td><td>CWL</td><td>・機械の可動部がCW方向に移動可能な範囲を超えた時にCOM −との接続をオープンにするとCW方向のトルクを発生しません。</td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>CCW 駆動
禁止入力</td><td>9</td><td>CCWL</td><td>・CCW 方向に移動可能な範囲を超えた時に、COM −との接続をオープンにすると CCW 方向のトルクを発生しません。
・Pr04（駆動禁止入力無効）を 1 と設定すれば、CWL/CCWL 入力は無効となる。出荷値は無効（1）です。
・Pr66（駆動禁止時 DB 不動作）の設定で、CWL/CCWL 入力有効時にダイナミックブレーキを動作させることができる。出荷値はダイナミックブレーキが動作します。（Pr66 が 0）。</td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>偏差カウンタ
クリア入力</td><td>30</td><td>CL</td><td>制御モードにより機能が変わる。
<table><tr><td>位置制御</td><td>・偏差カウンタのクリア入力。
COM −と接続すると偏差カウンタをクリアする。
・Pr4D でクリアモードの選択可。
<table><tr><th>Pr4D の設定値</th><th>内　容</th></tr><tr><td>0【出荷値】</td><td>レベル</td></tr><tr><td>1</td><td>エッジ</td></tr></table></td></tr><tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 2 選択入力となり、INH 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr><tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr></table></td><td>SI
134 ページ</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>指令パルス
入力禁止入力</td><td>33</td><td>INH</td><td>制御モードにより機能が変わる
<table>
<tr><td>位置制御</td><td>・指令パルス入力禁止入力。
・本入力は Pr43 で無効にできる。
<table>
<tr><th>Pr43 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>1【出荷値】</td><td>INH 入力は無効</td></tr>
<tr><td>0</td><td>・COM －と接続で指令パルス入力（PULS・SIGN）は有効。
・COM －とオープンで指令パルス入力は禁止</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>速度制御</td><td>・速度設定第 1 選択入力となり、CL 入力と組合せて 4 速の速度設定可能。
・速度設定内外切替 Pr05 参照。</td></tr>
<tr><td>トルク制御</td><td>・無効</td></tr>
</table></td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>速度ゼロクランプ
入力</td><td>26</td><td>ZEROSPD</td><td>・COM －との間をオープンにした時、速度指令をゼロとする。
・本入力は Pr06 で無効にできる。
・出荷設定では、COM －との間とオープンにするとゼロ速度になります。
<table>
<tr><th>Pr06 の設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0【出荷値】</td><td>ZEROSPD 入力は無効</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ZEROSPD 入力は有効</td></tr>
</table></td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>ゲイン切替
入力</td><td>27</td><td>GAIN</td><td>・Pr30（第 2 ゲイン設定）の設定で下記 2 種類の機能をとる。
<table>
<tr><th>Pr30
設定値</th><th>COM －
との接続</th><th>機　能</th></tr>
<tr><td>0
【出荷値】</td><td>オープン</td><td>速度ループ：PI（比例・積分）動作</td></tr>
<tr><td></td><td>接続</td><td>速度ループ：P（比例）動作</td></tr>
<tr><td>1</td><td>オープン</td><td>第 1 ゲイン選択（Pr10、11、12、13、14）</td></tr>
<tr><td></td><td>接続</td><td>第 2 ゲイン選択（Pr18、19、1A、1B、1C）</td></tr>
<tr><td colspan="3">第 2 ゲインを使用されるときは Pr31 を 2 にする。</td></tr>
</table>
・第 2 ゲイン切替機能の詳細は P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」参照。</td><td>SI
134 ページ</td></tr>
<tr><td>アラームクリア入力</td><td>31</td><td>A-CLR</td><td>・120ms 以上の間 COM －に接続するとアラーム状態を解除する。
・本入力で解除できないアラームがある。
その詳細は、P.216 困ったとき編「保護機能」を参照。</td><td>SI
134 ページ</td></tr>
</table>

■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X5 の入力信号名称（論理）とピン番号

入力信号（トルク制御関連）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
速度指令入力 （トルク指令入力）	14 （15）	SPR/TRQR （GND）	＜速度制御モード時＞ ・速度指令入力（アナログ）。0 ～± 10V。 ・Pr50（速度指令入力ゲイン）で、指令電圧レベルとモータ速度の関係を設定可能。 ・指令入力の極性反転は、Pr51 で行う。 ＜トルク制御モード時＞＊ ・トルク指令入力（アナログ）。0 ～± 10V。 ・Pr5C（トルク指令入力ゲイン）で指令電圧レベルとモータ発生トルクの関係を設定可能。 ・指令入力の極性反転は Pr5D で可能。 ・トルク制御モード時の速度制限は、Pr56（速度設定第 4 速）で行う。 ＜注意＞ SPR/TRQR は位置制御モード時は無効。	AI 134 ページ
CCW 方向トルク制限指令入力	16 （17）	CCWTL/ TRQR ＊ （GND）	＜速度・位置制御モード時＞ ・正の電圧（0 ～＋ 10 V）を CCWTL に入力して CCW 方向のモータ発生トルクを制限する。 ・負の電圧（－ 10 ～ 0 V）を CWTL に入力して CW 方向のモータ発生トルクを制限する。 ・トルクの制限値は、指令電圧に比例し、100%／ 3V の関係である。 ・CCWTL、CWTL は Pr03（トルクリミット入力禁止）：0 で有効となる。1 で無効。	AI 134 ページ
CW 方向トルク制限指令入力	18 （17）	CWTL （GND）	＜トルク制御モード時＞＊ ・CCWTL ／ CWTL 入力は共に無効となる。 ・トルク制御モード時の速度制限は、（Pr56）速度設定第 4 速で行う。	
電池＋	44	BATT ＋	・アブソリュートエンコーダのバックアップ用電池を接続する。（極性を間違えないこと） ・電池をアンプに直接装着する場合は本端子への電池の接続は不要。	——
電池－	45	BATT －		

＊速度／トルクの切替モード（Pr02 が 5 の場合）のときのトルク制御モード時は、ピン No.16（CCWTL/TRQR）がトルク指令入力（アナログ）となる。
この場合も Pr5C（トルク指令入力ゲイン）で指令電圧レベルとモータ発生トルクの関係を設定可能。

コネクタ CN X5 の出力信号名称（論理）とピン番号

出力信号（共通）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
サーボアラーム出力	37 36	ALM ＋ ALM －	・アラーム発生状態で出力トランジスタが OFF する。	SO1 135 ページ
サーボレディー出力	35 34	S-RDY ＋ S-RDY －	・制御／主電源が共に確立し、かつアラームが発生していない場合に出力トランジスタが ON する。	SO1 135 ページ
外部ブレーキ解除信号出力	11 10	BRK-OFF ＋ BRK-OFF －	・モータの電磁ブレーキを解除する場合に使う。 ・ブレーキ解除の場合に出力トランジスタを ON する。 ・P40 準備編「タイミングチャート」参照。	SO1 135 ページ

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピン No.</th><th>記　号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>ゼロ速度検出出力</td><td>12</td><td>ZSP</td><td>・Pr0A（ZSP 出力選択）で選択された信号が出力される。
<table><tr><th>設定値</th><th>機　能</th></tr><tr><td>0</td><td>トルク制限中に出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>1
【出荷値】</td><td>Pr61（ゼロ速度）で設定された速度以下となった時に出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>2※</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリの3警告機能のいずれかが動作したら出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>3※</td><td>過回生警告機能動作（内蔵回生抵抗の許容電力の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>4※</td><td>過負荷警告機能動作（実効トルクが過負荷保護の検出レベルを100%とした時の 85%を超えた）で出力トランジスタが ON する。</td></tr><tr><td>5※</td><td>アブソバッテリ警告機能動作（バックアップ用電池の電圧がエンコーダ側で約 3.2V 以下となった）で出力トランジスタが ON する。</td></tr></table>※設定値 2 ～ 5 では、警告を一度検出すると出力トランジスタは、最低 1 秒間は ON する。</td><td>SO2
135 ページ</td></tr>
<tr><td>トルク制限中出力</td><td>40</td><td>TLC</td><td>・Pr09（TLC 出力選択）で選択された信号が出力される。出荷値 0。
・Pr09 の設定値と本入力の機能の関係は上記 ZSP の場合と同じ。</td><td>SO2
135 ページ</td></tr>
<tr><td>位置決め完了
／速度到達出力</td><td>39
38</td><td>COIN ＋
COIN －</td><td>・制御モードで機能が変わる。
<table><tr><td>位置制御</td><td>・位置決め完了出力。
・偏差パルスが Pr60（位置決め完了範囲）の設定値以下で出力トランジスタ ON する。</td></tr><tr><td>速度制御・
トルク制御</td><td>・速度到達出力。
・モータ速度が Pr62（到達速度）の設定値を超えたときに出力トランジスタ ON する。</td></tr></table></td><td>SO1
135 ページ</td></tr>
<tr><td>A 相出力</td><td>21</td><td>OB ＋</td><td rowspan="5">・分周処理されたエンコーダ信号（A・B・Z 相）を差動で出力（RS422 相等）
・A 相パルスに対する B 相の論理関係は Pr45（パルス出力論理反転）で選択可能。
・非絶縁</td><td rowspan="5">PO1
135 ページ</td></tr>
<tr><td></td><td>22</td><td>OA －</td></tr>
<tr><td>B 相出力</td><td>48</td><td>OB ＋</td></tr>
<tr><td></td><td>49</td><td>OB －</td></tr>
<tr><td>Z 相出力</td><td>23</td><td>OZ ＋</td></tr>
<tr><td></td><td>24</td><td>OZ －</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Z 相出力</td><td>19</td><td>CZ</td><td>・Z 相信号のオープンコレクタ出力。
・非絶縁</td><td>PO2
135 ページ</td></tr>
<tr><td>速度モニタ
信号出力</td><td>43

(17)</td><td>SP

(GND)</td><td>・モータ回転速度、または指令速度に比例した電圧を極性付で出力
＋：CCW 方向に回転
－：CW 方向に回転
・回転速度と指令速度の切替え、および速度と出力電圧の関係は Pr07（速度モニタ選択）で選択する。</td><td>AO
135 ページ</td></tr>
<tr><td>トルクモニタ信号出力</td><td>42

(17)</td><td>IM

(GND)</td><td>・モータの発生トルク、または位置偏差に比例した電圧を極性付で出力。
＋：CCW 方向にトルク発生
－：CW 方向にトルク発生
・トルクと位置偏差の切替え、およびトルク／位置偏差と出力電圧の関係は Pr08（トルクモニタ選択）で選択する。</td><td>AO
135 ページ</td></tr>
</table>

出力信号（その他）とその機能

信　号　名	ピン No.	記　号	機　　能	I/F 回路
シグナルグランド	13、15、 17、25	GND	・アンプ内部のシグナルグランド。 ・制御信号用電源(COM －)とは、アンプ内部では絶縁されている。	－－
フレームグランド	50	FG	・アンプ内部でアース端子と接続されている。	－－
（未使用）	1、2 20、46 47	－－	・何も接続しないこと。	－－

■トルク制御モード時での試運転

コネクタ CN X5 を接続しての試運転

① コネクタ CN X5 を接続する。

② 制御用信号（COM ＋, COM －）に電源（DC12 ～ DC24V）を入力する。

③ 電源（アンプ）を投入する。

④ パラメータ標準設定値を確認する。

⑤ サーボオン入力（SRV-ON CN X5　29 ピン）と COM －（CN X5　41 ピン）を接続してサーボオン状態とし、モータを励磁状態にする。

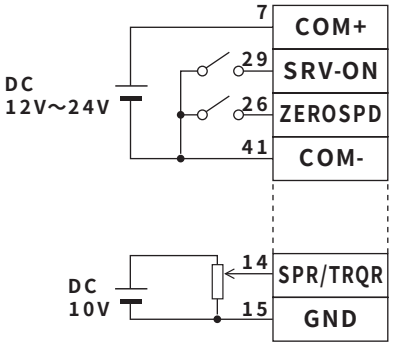
⑥ トルク指令入力 TRQR（CN X5　14 ピン）と GND（CN X5　15 ピン）間に正負の直流電圧を印加し、モータが Pr56 の設定で CW/CCW に回転することを確認する。

⑦ 指令電圧に対するトルクの大きさ Pr5C、方向 Pr5D、速度制限値 Pr56 を変更する場合は以下のパラメータを再設定する。

Pr56：速度設定第 4 速
Pr5C：トルク指令入力ゲイン
Pr5D：トルク指令入力反転

トルク制御モードの P.144「パラメータの設定」を参照。

配線図



ZEROSPDのスイッチが
閉で運転
開で停止

一方向運転の場合

両方向(CW/CCW)
の場合、両極性の
電源を用意ください

パラメータ

PrNo.	パラメータの名称	設定値
Pr02	制御モード設定	2
Pr04	駆動禁止入力無効	1
Pr06	ZEROSPD 入力選択	0
Pr56	速度設定第 4 速	必要に応じて設定してください。
Pr5C	トルク指令入力ゲイン	
Pr5D	トルク指令入力反転	

●指令パルスは、上位コントローラから入力してください。

入力信号状態

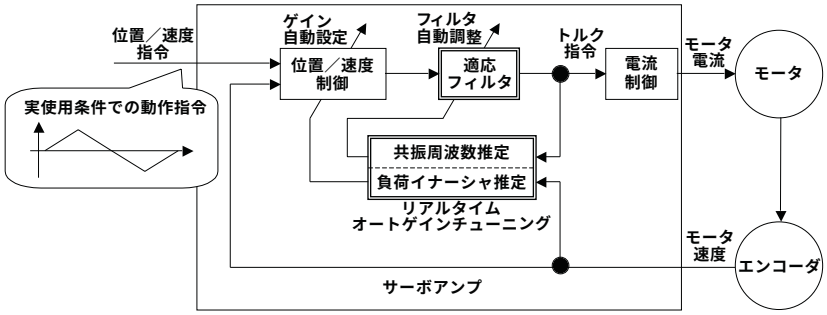
No.	入力信号名	モニタ表示
0	サーボオン	＋ A
2	CW 駆動禁止	—
3	CCW 駆動禁止	—
5	速度ゼロクランプ	—

MEMO

■リアルタイムオートゲインチューニング

概　要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。



適用範囲

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルモードオートゲインチューニング（P.193「調整編」参照）を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング（P.197「調整編」参照）で設定してください。

	リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 （3倍未満、あるいは20倍以上） ・負荷イナーシャが変動する場合。
負　　荷	・機械剛性が極端に低い場合。 ・バックラッシュなどのガタがある場合。
作動パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。 ・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏加重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。

使用方法

①モータを停止（サーボオフ）します。

②Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	―――	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	―――	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3 か 6 を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

③Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を、0 ～ 2 に設定してください。

④サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。

⑤応答性を上げたい場合は、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を徐々に上げて下さい。但し、異音や発振が生じた場合には、すぐに低めの値に戻してください。

⑥結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名　　称
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比

また以下のパラメータも自動的に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
27	外乱オブザーバフィルタ設定	0
30	第2ゲイン設定	1
3A	トルク制御切替モード	0

注意事項

①起動後最初のサーボオン直後や、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を上げたときに、負荷イナーシャ同定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに安定化すれば異常ではありません。しかし発振したり、3往復動作以上の間音が継続するなどが、頻繁に発生する場合は下記対策を行ってください。

1）正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。

2）Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を下げる。

3）Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を一旦0とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。

（イナーシャ推定・適応動作のリセット）

②異音や発振が生じた後、Pr20（イナーシャ比）が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。

③リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20（イナーシャ比）は、30分ごとにEEPROMに書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートチューニングを行います。

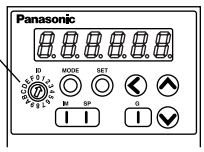
■パラメータの設定

機能選択関連

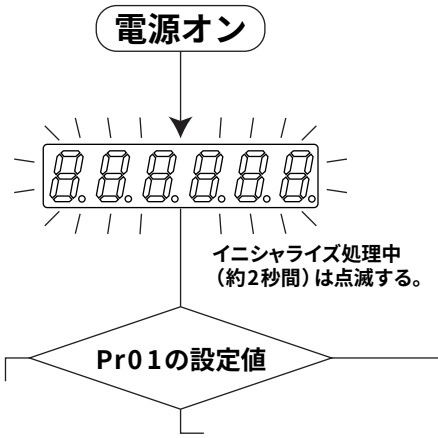
標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0 ～ 15 【1】	多軸で RS232C/485 を用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。

・前面パネルのロータリースイッチIDの設定値（0～F）が電源オン時にアンプのパラメータに書き込まれる。
・Pr00 の設定は、ロータリースイッチ ID 以外の手段では変更できません。



PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
01	LED 初期状態	0 ～ 15 【1】	震源投入後の初期状態において、7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。



設定値	内　　容
0	位置偏差
1	モータ回転数
2	トルク出力
3	制御モード
4	入出力信号状態
5	エラー要因，履歴
6	ソフトバージョン
7	警　告
8	回生負荷率
9	オーバーロード負荷率
10	イナーシャ比
11	フィードバックパルス総和
12	指令パルス総和
13	外部スケール偏差
14	外部スケールフィードバックパルス総和
15	モータ自動認識機能

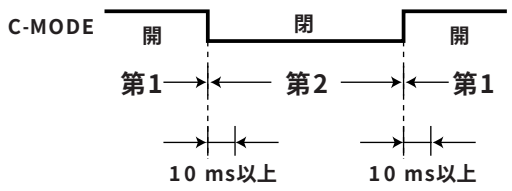
表示の詳細はP.56準備編「パラメータとモードの設定」を参照ください

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
02	制御モード設定	0 ～ 14	使用する制御モードを設定します。

設定値	制御モード	
	第1モード	第2モード＊1
0	位　置	—
【1】	速　度	—
2	トルク	—
3	位　置	速　度
4	位　置	トルク
5	速　度	トルク
6	セミクローズ	
7	フルクローズ	
8	ハイブリッド	
9	速　度	外部エンコーダ
10	速　度	セミクローズ
11	高剛性機器用　位置	
12	低剛性機器用　位置	
13	低剛性機器用　速度	
14	第2フルクローズ	

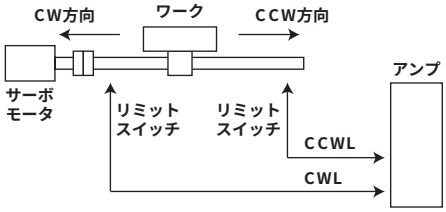
＊1　フルクローズ仕様を中心とした特殊な制御モードです。これらについての詳細はP.156「フルクローズ制御編」を参照ください。

＊2　複合モード（Pr02 ＝ 3, 4, 5, 9,10）が設定された場合、第 1 と第 2 の切替えは制御モード切替入力（C-MODE）で行います。



＜注意＞
C-MODE が入力されて 10ms 以上経過した後で指令を入力してください。
位置、速度、トルクの指令を入力しないでください。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
04	駆動禁止入力無効	0 ～ 1	特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。



設定値	CCWL/CWL入力	入力	COM －との接続	動　作
0	有効	CCWL（CN I/F-9 ピン）	接続	CCW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態
			オープン	CCW 方向禁止、CW 方向許可
		CWL（CN I/F-8 ピン）	接続	CW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態
			オープン	CW 方向禁止、CCW 方向許可
【1】	無効	CCWL/CWL入力は共に無視され、かつCCW/CW両方向共駆動禁止でない（許可）として通常動作する。		

＜注意＞

1.Pr04 を 0 に設定して、CCWL・ CWL 入力を共に COM －に接続しない（オフ）時にはCCW･CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは “ 駆動禁止入力異常 ” でトリップします。

2.CCW 駆動禁止入力（CCWL）、または CW 駆動禁止入力（CWL）が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66（駆動禁止入力時D/B不動作）の説明を参照ください。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
06	ZEROSPD 入力選択	0 ～ 1	速度ゼロクランプ入力（ZEROSPD、CN X5　26 ピン）の有効／無効を切替えます。

設定値	ZEROSPD 入力（26 ピン）の機能
【0】	ZEROSPD 入力は無視され常に速度ゼロクランプ状態でないと判断される。
1	ZEROSPD入力が有効となり、COM－との間をオープンとすると速度指令をゼロとみなす。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
07	速度モニタ（SP）選択	0 ～ 9	速度モニタ信号出力（SP：CN X5　43 ピン）に出力される電圧と、モータの実速度または指令速度との関係を選択・設定します。

設定値	SP の信号	出力電圧レベルと速度の関係
0	モータ実速度	6V ／ 47 r/min
1		6V ／ 187 r/min
2		6V ／ 750 r/min
【3】		6V ／ 3000 r/min
4	指令速度	1.5V ／ 3000 r/min
5		6V ／ 47 r/min
6		6V ／ 187 r/min
7		6V ／ 750 r/min
8		6V ／ 3000 r/min
9		1.5V ／ 3000 r/min

■パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
08	トルクモニタ（IM）選択	0 ～ 12	トルクモニタ信号出力（IM：CN X5 42 ピン）に出力される電圧と、モータの発生トルク、または偏差パルス数の関係を選択・設定します。

設定値	IM の信号	出力レベルとトルク、あるいは偏差パルス数の関係
【0】	トルク	3V ／定格（100%）トルク
1	偏差パルス数	3V ／ 31Pulse
2		3V ／ 125Pulse
3		3V ／ 500Pulse
4		3V ／ 2000Pulse
5		3V ／ 8000Pulse
6 ～ 10		フルクローズ制御時に有効（P.156 ～を参照）
11	トルク	3V ／ 200%トルク
12		3V ／ 400%トルク

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
09	TLC 出力選択	0 ～ 5	トルクの制限中出力（TLC：CN X5 40 ピン）の機能割付けを行います。

設定値	機　能	備　考
【0】	トルク制限中出力	左記の各出力の機能詳細は P.139「コネクタ CN X5 への配線」を参照
1	ゼロ速度検出出力	
2	過回生／過負荷／アブソバッテリのいずれかの警告出力	
3	過回生警告出力	
4	過負荷警告出力	
5	アブソバッテリ警告出力	

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
0A	ZSP 出力選択	0 ～ 5	ゼロ速度検出出力（ZSP：CN X5 12 ピン）の機能割付けを行います。

設定値	機　能	備　考
0	トルク制限中出力	左記の各出力の機能詳細は P.139「コネクタ CN X5 への配線」を参照
【1】	ゼロ速度検出出力	
2	過回生／過負荷／アブソバッテリーのいずれかの警告出力	
3	過回生警告出力	
4	過負荷警告出力	
5	アブソバッテリー警告出力	

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
0B	アブソリュートエンコーダ設定	0 ～ 2	アブソリュートエンコーダを使用する場合の設定です。

設定値	内　容
0	アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。
【1】	アブソエンコーダをインクリメンタルとして用いる。
2	アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。 この場合、多回転カウンタオーバは無視される。

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲
0C	RS232C 通信ボーレート設定	0 ～ 2

設定値	ボーレート
0	2400bps
1	4800bps
【2】	9600bps

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲
0D	RS485	0 ～ 2

設定値	ボーレート
0	2400bps
1	4800bps
【2】	9600bps

ゲイン・フィルタの時定数・リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
11	第 1 速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz ※	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第 1 速度ループ積分時定数	1～1000【16】＊	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早く零に追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第 1 速度検出フィルタ	0～6【0】＊	ー	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ（LPF）の時定数を 6 段階（0～5）で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は出荷設定値（0）でお使いください。
14	第 1 トルクフィルタ時定数	0～2500【65】＊	0.01ms	・トルク指令部に挿入された 1 次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
19	第 2 速度ループゲイン	1～3500【35】＊	Hz ※	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ 2 組のゲインまたは時定数（第 1、第 2）を持っています。 ・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン／時定数と同様です。 ・第 1 ／第 2 のゲイン、時定数の切替についての詳細は、P.186「調整」を参照ください。 ※ Pr20 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。
1A	第 2 速度ループ積分時定数	1～1000【1000】＊	ms	
1B	第 2 速度検出フィルタ	0～5【0】＊	ー	
1C	第 2 トルクフィルタ時定数	1～2500【65】＊	0.01ms	
1D	第 1 ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタの周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM 寂 v の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも 10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第 1 ノッチ幅選択	0～4【2】	ー	・共振抑制ノッチフィルタの幅を 5 段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。

＜お知らせ＞
標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合は P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

■パラメータの設定

リアルタイムオートゲインチューニングなどの調整関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
20	**イナーシャ比**	0～10000 【100】＊	%	・モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 Pr20＝（負荷イナーシャ／ロータイナーシャ）×100「%」 ・オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。
21	**リアルタイムオートチューニングモード設定**	0～7	―	・リアルタイムオートゲインチューニングの動作モードを設定します。値を3､6と大きくするほど動作中のイナーシャ変化に対して早く適応しますが、動作パターンによっては不安定になる場合があります。通常は 1 または 4 の設定でご使用下さい。 ・本パラメータを 0 以外に設定すると、Pr27 外乱オブザーバフィルタ選択は無効(0)となります。また適応フィルタを無効に設定すると、Pr2F 適応フィルタ周波数は 0 にリセットされます。 ・トルク制御モードでは適応フィルタは常に無効となります。

設定値	リアルタイムオートゲインチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	動適応フィルタ
0	使用しない	―――――	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	―――――	有

・本パラメータの変更は、サーボオフ状態からサーボオン状態になった時点で有効となりますのでご注意ください。

22	**リアルタイムオートチューニング機械剛性選択**	0～15 【4】	―	・リアルタイムオートゲインチューニング実行時の機械剛性を 116 段階で設定します。 低　←機械剛性→　高 低　←サーボゲイン→　高 Pr22 | 0・1- - - - - - - - - - - - 14・15 低　←応答性→　高 ・設定値を急に大きく変化させると、ゲインが急変するため機械に衝撃を与えることがあります。必ず小さな設定値から開始し、機械の動きを見ながら徐々に大きくしていくようにしてください。
25	**ノーマルモードオートチューニング動作設定**	0～7	―	・ノーマルモードオートチューニング時の動作パターンを設定します。

設定値	回転量	回転方向
【0】	2[回転]	CCW→CW
1		CW→CCW
2		CCW→CCW
3		CW→CW
4	1[回転]	CCW→CW
5		CW→CCW
6		CCW→CCW
7		CW→CW

例）設定値 0 のとき CCW 方向に 2 回転、CW 方向に 2 回転します。

＜お知らせ＞

標準出荷設定値に「＊」マークのあるパラメータはリアルタイムオートゲインチューニング実行中に自動設定されます。手動に変更する場合はP.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」を参照し、リアルタイムオートゲインチューニングを無効としてから設定してください。

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>27</td><td>外乱オブザーバ
フィルタ選択</td><td>0～
255</td><td>ー</td><td>・外乱オブザーバ用フィルタのカットオフ周波数を設定します。
<table><tr><th>設定値</th><th>カットオフ周波数</th></tr><tr><td>【0】</td><td>外乱オブザーバ無効</td></tr><tr><td>1～255</td><td>有効、フィルタのカットオフ周波数[Hz]=3.7×設定値</td></tr></table>＊1　値を大きくするほど、外乱抑制力が強くなりますが、動作音が大きくなります。
使用する場合は、Pr20 イナーシャ比を正しく設定する必要があります。
Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr27 は0（無効）となります。またリアルタイムオートゲインチューニングが有効（Pr21 が 0 または 7 以外）の間は、Pr27 は 0 固定となり、外乱オブザーバは無効です。</td></tr>
<tr><td>28</td><td>第 2ﾉｯﾁ周波数</td><td>100～
1500
【1500】</td><td>Hz</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。
・マシンの共振周波数に一致させて使用します。
100～1499：フィルタ有効　　1500：フィルタ無効</td></tr>
<tr><td>29</td><td>第 2ﾉｯﾁ幅選択</td><td>0～4
【2】</td><td>ー</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ幅を選択します。
・値が大きくなるほどノッチ幅が広くなります。</td></tr>
<tr><td>2A</td><td>第 2ﾉｯﾁ深さ選択</td><td>0～99
【0】</td><td>ー</td><td>・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ深さを選択します。
・値が大きくなるほどノッチ深さが浅くなり、位相の遅れは少なくなります。</td></tr>
<tr><td>2F</td><td>適応フィルタ周波数</td><td>0～64
【0】</td><td>ー</td><td>・適応フィルタの周波数に対応するテーブル No.を表示します。(P.196 参照)
・本パラメータは適応フィルタが有効な場合（Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）が 1～3,7 のとき）に自動で設定され、変更することはできません。
0：フィルタ無効　　1～64：フィルタ有効
・P.196 調整編「ゲイン自動調整機能の解除」も参照ください。
・適応フィルタ有効時、本パラメータは 30 分毎に EEPROM に保存され、次の電源投入時に適応フィルタが有効な場合は、この EEPROM に保存されたデータを初期値として適応動作を始めます。
・もし動作がおかしいなどで、本パラメータをクリアし適応動作をリセットしたい場合には、一旦適応フィルタを無効（Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1～3,7 以外）に設定した後、再度有効に設定して下さい。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

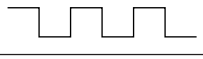
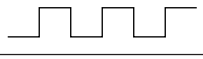
第 2 ゲイン切替機能関連

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>30</td><td>第 2 ゲイン
動作設定</td><td>0 ～ 1</td><td>ー</td><td>・PI/P 動作切替え、および第 1 ／第 2 ゲイン切替えを選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>ゲイン選択・切替</th></tr><tr><td>【0】＊</td><td>第 1 ゲイン（PI/P 切替可）※ 1</td></tr><tr><td>1</td><td>第 1 ／第 2 ゲイン切替可 ※ 2</td></tr></table>※ 1 PI/P 動作の切替えは、ゲイン切替入力（GAIN CN X5　27 ピン）で行なう。
<table><tr><th>GAIN 入力</th><th>速度ループの動作</th></tr><tr><td>COM ーとオープン</td><td>PI 動作</td></tr><tr><td>COM ーに接続</td><td>P 動作</td></tr></table>※ 2 第 1 ゲインと第 2 ゲインの切替えの条件などについては P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」を参照。</td></tr>
<tr><td>3A</td><td>トルク制御切替
モード</td><td>0 ～ 3</td><td>ー</td><td>・トルク制御モード時における第 1 ゲインと第 2 ゲインを切替える条件を選択します。
・Pr31から、位置制御、速度制御に関連する部分を除いた内容となります。
<table><tr><th>設定値</th><th>ゲイン切替条件</th></tr><tr><td>【0】＊</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr><tr><td>1</td><td>第 2 ゲインに固定</td></tr><tr><td>2</td><td>ゲイン切替入力（GAIN）オンで第 2 ゲイン選択
（Pr30 は 1 の設定が必要）</td></tr><tr><td>3 ※1</td><td>トルク指令変化量大で第 2 ゲイン選択</td></tr></table>※ 1　切替えるレベル、P.202 調整編「ゲイン切替時の調整方法」を参照。</td></tr>
<tr><td>3B</td><td>トルク制御切替遅延
時間</td><td>0~10000
【0】</td><td>×166μs</td><td rowspan="3">・位置制御モード時の
Pr32：切替遅延時間
Pr33：切替レベル
Pr34：切替時ヒステリシス
の内容と同じです。</td></tr>
<tr><td>3C</td><td>トルク制御切替
レベル</td><td>0~20000
【0】</td><td>ー</td></tr>
<tr><td>3D</td><td>トルク制御切替時
ヒステリシス</td><td>0~20000
【0】</td><td>ー</td></tr>
</table>

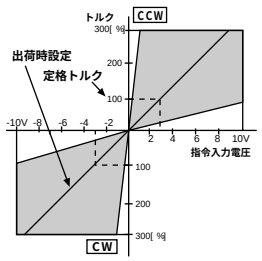
位置制御関連

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>44</td><td>一回転あたり
出力パルス</td><td>1 ～
16384
【2500】</td><td>上位装置に出力するエンコーダパルスの 1 回転当りのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。
本パラメータにお客様側の装置・システムで必要な 1 回転あたりのパルス数を単位［Pulse/rev］で直接設定してください。
エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。</td></tr>
<tr><td>45</td><td>パルス出力論理反転</td><td>0 ～ 1</td><td>ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW 方向回転時に B 相パルスは A 相パルスに対して遅れています。（CCW 方向回転時には B 相パルスは A 相パルスに対して進みの関係です）
本パラメータにより B 相パルスの論理を反転することで、A 相パルスに対する B 相パルスの位相関係を反転することができます。
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th rowspan="2"></th><th>モータ CCW 回転時</th><th>モータ CW 回転時</th></tr><tr><td>A 相（OA）</td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>【0】</td><td>B 相（OB）
非反転</td><td> </td><td> </td></tr><tr><td>1</td><td>B 相（OB）
反転</td><td>  </td><td>  </td></tr></table></td></tr>
</table>

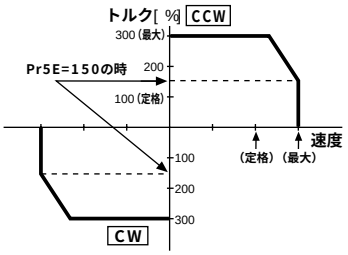
速度制御関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
52	速度指令 オフセット	−2047 ～ 2047 【0】	・上位装置を含む外部アナログ速度指令系統のオフセット調整を本パラメータにより行います。 ・設定値“１”あたり約 0.3mV のオフセット量となります。 ・オフセット調整は、①マニュアルで調整する方法と②自動調整の２通りがあります。 ① マニュアル調整 ・アンプ単体でオフセット調整を行う場合 トルク指令入力（SPR/TRQR）に正確に０Vを入力（もしくはシグナルグランドに接続）した上で、モータが回転しないような値を本パラメータで設定する。 ・上位装置側で位置ループを組む場合 サーボロック停止状態で、偏差パルスがゼロとなるように本パラメータで設定する。 ② 自動調整 ・自動オフセット調整モードにおける操作方法などの詳細はP.66準備編「補助機能モードの実行表示の詳細」を参照ください。 ・自動オフセット調整が実行された結果が本パラメータPr52に反映されます。
56	速度設定第４速	−20000 ～ 20000 【0】	パラメータ「速度設定内外切替」（Pr05）で内部速度設定が有効とされた時の内部指令速度を第１速から第４速までそれぞれPr53からPr56に、直接単位［r/min］で設定します。 **＜注意＞** 設定値の極性は、内部指令速度の極性を示します。 ＋：軸端から見て CCW 方向回転 －：軸端から見て CW 方向回転 **トルク制御モードで Pr56 は速度制限値になります。** **モータの使用回転速度の範囲で設定してください。**
57	JOG 速度設定	0 ～ 500 【300】	「モータの試運転モード」における JOG 運転時の JOG 速度を直接単位［r/min］で設定します。 JOG 機能の詳細については P.68 準備編「試運転（JOG）」を参照ください。
5C	トルク指令 入力ゲイン	10 ～ 100 【30】	トルク制御モード時におけるトルク指令入力（TRQR：CN X5　14 ピン）に印加される電圧とモータの発生トルクの関係を設定します。 ・設定値の単位は［0.1V/100%］であり、定格トルクを出すのに必要な入力電圧値を設定します。 ・出荷設定値 30 では 3V/100%の関係となります。 
5D	トルク指令 入力反転	0 ～ 1	トルク指令入力信号（TRQR：CN X5　14 ピン）の極性を反転します。 速度／トルク切替モード（Pr02 が 5 の場合） トルク制御時のトルク指令入力はコネクタ CN X5 の 16 ピンになります。 【0】：（＋）の指令で軸端から見て CCW 方向 1：（＋）の指令で軸端から見て CW 方向

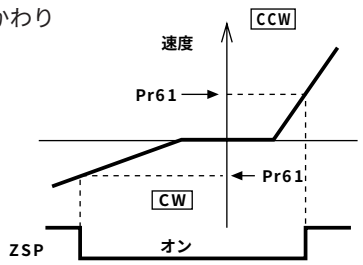
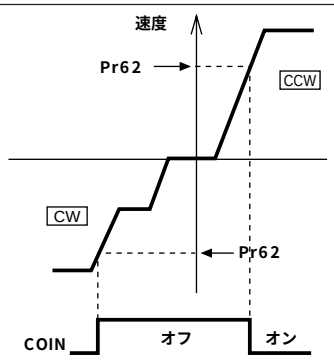
■パラメータの設定

トルク制御関連

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット設定	0～500	・アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。 ・通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷（機械）の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。 ・設定値は定格トルクに対する%値で与えます。 ・右図は150%に制限したときの例です。 ・Pr5E は CW/CCW 両方向の最大トルクを同時に制限します。  **＜注意＞** 本パラメータは、システムパラメータ（PANATERM窟イよびパネル操作で変更できない工場出荷パラメータ）「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプとモータの組合せによって異なります。詳細は P.55 準備編「Pr5E トルクリミット設定について」を参照。

各種シーケンス関連

標準出荷設定：【　】

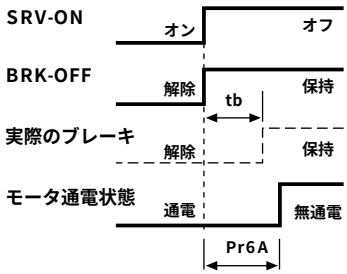
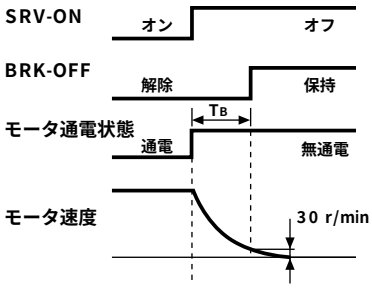
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
61	ゼロ速度	0～20000【50】	・ゼロ速度検出出力信号（ZSP：CN X5　12ピン）を出力するタイミングを直接単位［r/min］で設定します。 ・モータの速度が本パラメータPr61の設定速度より低くなったときに零速度検出信号（ZSP）を出力します。 Pr61 の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW 両方向に作用します。 
62	到達速度	0～20000【1000】	・速度制御、およびトルク制御モードで、速度到達信号（COIN：CN X5　39ピン）が出力するタイミングを回転速度［r/min］で設定します。 ・モータ速度が本パラメータ Pr62 の設定速度を超えたときに速度到達信号（COIN）を出力します。 Pr62 の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW の両方向に作用します。 

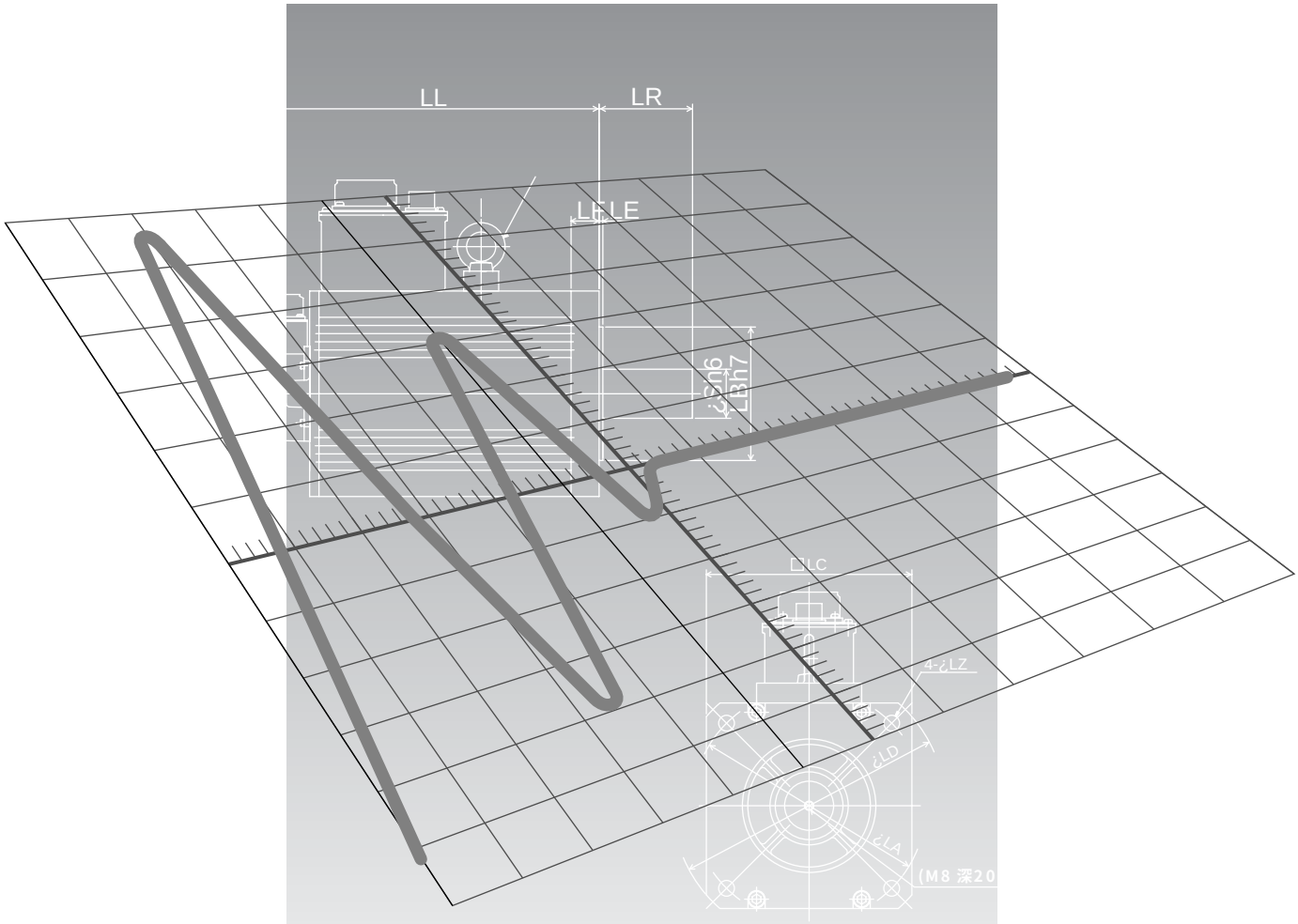
標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>65</td><td>主電源オフ時
LV トリップ選択</td><td>0 ～ 1</td><td>主および制御電源のうち主電源を遮断した時に「主電源不足電圧保護機能」を動作させるか否かを選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>主電源不足電圧保護動作</th></tr><tr><td>0</td><td>この場合で、サーボオン中に主電源が遮断されるとトリップせずにサーボオフとなり、その後主電源が再度オンするとサーボオンに復帰します。</td></tr><tr><td>【1】</td><td>サーボオン中に主電源遮断で主電源不足電圧異常（アラームコード No.13）が働き、トリップします。</td></tr></table>P.40 準備編タイミングチャート「電源投入時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>66</td><td>駆動禁止入力時
DB 不動作</td><td>0 ～ 1</td><td>駆動禁止入力（CCWL：CN X5　9 ピンまたは CWL：CN X5　8 ピン）が動作して有効となった後の減速動作時の駆動条件を設定します。
<table><tr><th>設定値</th><th>減速から停止後までの駆動条件</th></tr><tr><td>【0】</td><td>ダイナミックブレーキ（DB）が動作して減速停止。停止後はフリー状態。</td></tr><tr><td>1</td><td>モータはフリーランで減速停止。
停止後はフリー状態。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>67</td><td>主電源オフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7</td><td>主電源が遮断された後の
① 減速中、および停止後の駆動条件
② 偏差カウンタの内容のクリア処理
を設定します
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>4</td><td>DB</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>5</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>6</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr><tr><td>7</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）</td></tr>
<tr><td>68</td><td>アラーム時
シーケンス</td><td>0 ～ 3</td><td>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）
P.41 準備編タイミングチャート「異常（アラーム）発生時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>69</td><td>サーボオフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7
【0】</td><td>サーボオフ（SRV-ON 信号：CN X5　29 ピンがオン→オフ）された後の
① 減速中、あるいは停止後の駆動条件
② 偏差カウンタのクリア処理
を設定します。
Pr69 の設定値と駆動条件・偏差カウンタの処理条件の関係は、Pr67（主電源オフ時シーケンス）のそれと同様です。
P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
6A	停止時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となった後からモータ無通電（サーボフリー）となるまでの時間を設定します。 ・ブレーキの動作遅れ時間（tb）によるモータ（ワーク）の微少の移動／落下を防ぐために Pr6Aの設定≧tb とする。 ・Pr6Aの単位は（設定値）× 2ms ・P.42「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。  P.43 準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6B	動作時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	Pr6Aと異なり、Pr6Bでは、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。 ・モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。 ・モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間TBは、Pr6Bの設定時間かモータ回転速度が約30r/min以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。 ・Pr6Bの単位は（設定値）× 2ms ・P.43「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。  P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6C	回生抵抗外付け選択	0～3	アンプに内蔵する回生抵抗をそのまま使用するか、あるいは内蔵回生抵抗を切り離し、外部（A枠～D枠ではコネクタCN X2のRB1-RB2間、E枠～G枠では端子台のP-B2間に接続）に回生抵抗器を設けるかに応じて本パラメータを設定します。 設定値 / 使用する回生抵抗 / 回生抵抗過負荷保護 【0】 / 内蔵抵抗 / 内蔵抵抗に合わせて（およそ1%デューティー）回生抵抗過負荷保護が働く 1 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を10%デューティーとして回生抵抗過負荷保護を発生させます。 2 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を100%デューティーとして動作させます。 3 / 内蔵抵抗 / 回生抵抗が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。 **＜お願い＞** **外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。** 回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。 **＜注意＞** **外付け回生抵抗には、さわらないように注意してください。** ご使用におきましては、外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。 A枠につきましては回生抵抗は外付けのみの仕様です。
6D	主電源ｵﾌ検出時間	0～32767 【35】	主電源遮断状態が連続した場合、遮断を検出するまでの時間を設定します。 単位は[2ms]です。



[フルクローズ制御]

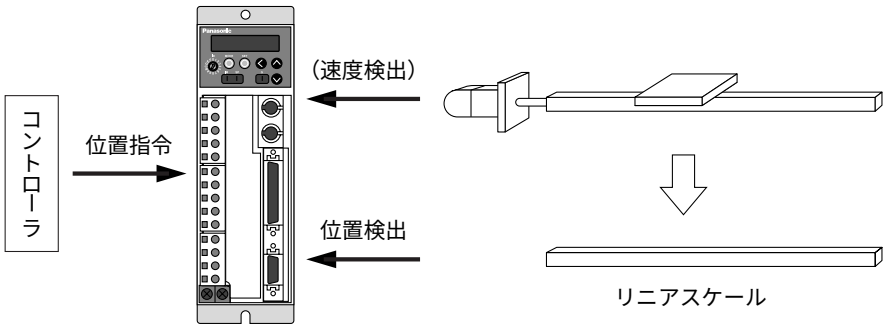
ページ

■フルクローズ制御の概要 …… 156
フルクローズ制御とは …… 156
フルクローズ仕様の制御モード切り替え …… 157
■フルクローズ制御モード時の制御ブロック図 … 159
■コネクタ CN X5 への配線 …… 160
インターフェイスコネクタ CN X5 の制御モード別機能切替一覧 160
インターフェイス回路 …… 162
コネクタ CN X4 …… 164
コネクタ CN X5 …… 164
■外部スケールへの配線 …… 168
外部スケールのインターフェイス仕様 …… 168
外部スケールの配線 CN X4 …… 168
■パラメータ設定 …… 170
機能選択関連 …… 170
第 2 ゲイン切替機能関連 …… 175
位置制御関連 …… 176
速度制御関連 …… 179
トルク制御関連 …… 179
各種シーケンス関連 …… 180
フルクローズ関連 …… 183

フルクローズ制御の概要

フルクローズ制御とは

フルクローズ制御とは、外部に配置したリニアスケールを用いて制御対象の機械の位置を直接検出してフィードバックし位置制御を行うものであり、例えばボールネジの誤差や温度による位置変動の影響を受けない制御が可能です。
フルクローズ制御システムを構成することによって、サブミクロンオーダの高精度位置決めが実現できます。



リニアスケール分周比については $\frac{1}{16} \leqq$ リニアスケール分周比 $\leqq 32$ を推奨します。

制御モード

MINAS-AIIIシリーズのフルクローズ制御は、下表の 4 つの制御モードがあります。
フルクローズ制御・ハイブリッド制御・外部エンコーダ制御は弊社MINAS-Aシリーズとの互換のため残されています。各制御モードについては P.298 資料編「制御モード別ブロック図」も参照ください。

制御モード	位置制御	速度制御	特　　徴	対応エンコーダ
フルクローズ制御	外部スケール	エンコーダ	位置制御のフィードバックに外部スケール位置、速度制御のフィードバックにエンコーダ（モータ）速度を用いる制御です。 通常の位置制御と、位置ループゲインの単位が異なる点に注意が必要です。	2500P/r 17ビット
ハイブリッド制御	エンコーダ /外部スケール	エンコーダ	フルクローズ制御とセミクローズ制御の混合型です。 機械剛性が低い場合にフルクローズ制御を行うと、セミクローズ制御と比較して制御ゲインがあがらず、要求する動作ができない場合があります。 ハイブリッド制御では、セミクローズ制御を常時行いながら、停止時一定周期毎に、エンコーダと外部スケールの偏差をもとに位置指令を補正することで、セミクローズの応答性とフルクローズの精度を求める制御モードです。	2500P/r 17ビット
外部エンコーダ制御	外部スケール	外部スケール	位置制御、速度制御ともに外部スケール位置・速度をフィードバックデータとして用いる制御です。	2500P/r 17ビット
第2フルクローズ制御	外部スケール	エンコーダ	位置制御のフィードバックに外部スケール位置、速度制御のフィードバックにエンコーダ（モータ）速度を用いる点ではフルクローズ制御と同じですが、位置ループゲインの単位を通常の位置制御モードと合わせています。 またPr7B・Pr7Cを用いたねじれ量補正機能、Pr7C～Pr7Eを用いた状態フィードバック機能などを使用することができます。	17ビットのみ

フルクローズ制御全体に関する注意事項

① フルクローズ制御モード、ハイブリッド制御モード、外部エンコーダ制御モード、第 2 フルクローズ制御では、リアルタイムオートチューニング、外乱オブザーバはご使用になれません。（パラメータが自動で無効になります。）

② 外部スケールの入力信号は、500[kpps]以下で下図の波形タイミングの制限の範囲内で使用して下さい。特に、この最小パルス幅の制限範囲を超えたりA相（EXA）／B相（EXB）の相順を間違えますと暴走する危険がありますので、外部スケールの仕様を十分確認のうえ、接続を行ってください。

〈外部スケール相順確認方法〉

1）接続確認

2）電源投入し、前面パネルのフィードバックパルス総和と外部スケールフィードバックパルス総和の（初期）値を確認する。（P.56 参照）

3）モータCCW方向にワークを動かし、フィードバックパルス総和と外部スケールフィードバックパルス総和の値を確認する。

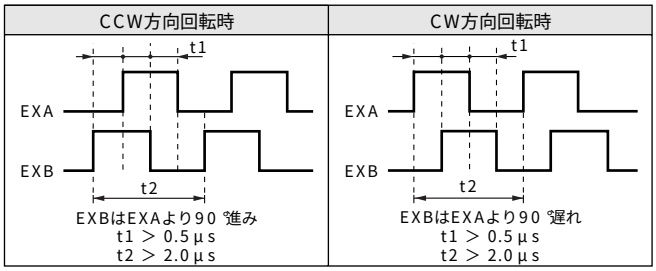
4）確認したフィードバックパルス総和と外部スケールフィードバックパルス総和の各々の差をとり、変化の符号が等しいことと

$$\frac{\text{外部スケールフィードバックパルス総和変化量}}{\text{フィードバックパルス総和変化量}} = \text{外部スケール分周比}$$

を確認する。

③ 外部スケールからの信号とモータの回転方向との関係は、右図にあわせて下さい。

④ 上記外部スケールの設置に基づく暴走による機械の破損を防止するため、ハイブリッド偏差過大（Pr73）を、外部スケールの分解能の単位で適正な値に設定して下さい。



フルクローズ仕様の制御モード切り替え

セミクローズ制御モード：Pr02 ＝ 06 または Pr02 ＝ 10 の第 2 制御モード

速度制御及び位置制御をエンコーダのフィードバックでおこないます。
通常の位置制御モードとは、コネクタ CN X 5 の機能が一部異なります。
指令パルスはエンコーダ基準で入力してください。

〈ご注意〉
制御モード設定パラメータPr02=9,10に設定し、特に速度制御に切替えて使用する場合は入出力ポートの機能が同時に切替わりますので、P.160「インターフェイスコネクタCN X5の制御モード別機能切替一覧」を参照し注意してご使用ください。

フルクローズ制御モード：Pr02 ＝ 7

速度制御をエンコーダのフィードバックで行い、位置制御を外部スケールのフィードバックで行います。
指令パルスは外部スケール基準で入力してください。

〈ご注意〉
① 指令１パルスが外部スケールの 1 パルスとなるため、セミクローズ制御モードとは指令分周逓倍設定が異なる点にご注意ください。
② 位置ループゲイン（Pr10,18）の設定値に対し、実際に制御で用いられる値は、

$$\text{位置ループゲイン（Pr10,18）} \times \frac{\text{モータ 1 回転あたりの外部スケールパルス数}}{\text{モータ 1 回転あたりのエンコーダパルス数}}$$

となります。特に、モータ 1 回転あたりのエンコーダパルス数より外部スケールパルス数の方が大きい場合に、設定値より実際の位置ループゲインが大きくなる点にご注意ください。

ハイブリッド制御モード：Pr02 ＝ 8

常時、位置制御をエンコーダのフィードバックで行うセミクローズ制御で動作しながら、モータ速度が Pr70（ハイブリッド切替速度）以下の状態が、Pr71（ハイブリッド切替時間）以上経過した時点から、Pr72（ハイブリッド制御周期）の時間間隔で、外部スケール偏差から補正指令を加えます。
モータと外部スケール間の機械剛性が低い場合においても、セミクローズ制御モードで安定して運転でき、停止後は外部スケールの制度で位置決めが実現できます。
Pr70（ハイブリッド切替速度）、および Pr71（ハイブリッド切替時間）は、整定時のモータ振動が収まった時点で補正が始まるように設定してください。
指令パルスは外部スケール基準で入力してください。

〈ご注意〉
① 指令１パルスが外部スケールの１パルスとなるため、セミクローズ制御モードとは指令分周逓倍設定が異なる点にご注意ください。
② エンコーダと外部スケールの比が大きい場合(20倍以上)や、Pr74～76で設定できない比の場合に、特に移動距離が長くなると、内部の位置偏差情報がオーバーフローし、位置ずれを起こす可能性があります。エンコーダ単位の位置偏差が 32767 を超えない範囲となるよう機械系及び制御系を調整してください。

■フルクローズ制御の概要

外部エンコーダ制御モード：Pr02 ＝ 9 の第 2 制御モード

速度を用いて行います。
指令パルスは外部スケール基準で入力してください。

〈ご注意〉

① 指令 1 パルスが外部スケールの 1 パルスとなるため、セミクローズ制御モードとは指令分周逓倍設定が異なる点にご注意ください。

② 外部エンコーダ制御モードおよびその複合モードである速度制御モードではゲイン切替機能はご使用なれません。必ず、次のように設定してください。

パラメータNo.30　第2ゲイン動作設定	1
パラメータNo.31　位置制御切替モード	1
パラメータNo.36　速度制御切替モード	0

上記により速度制御モードのゲインはPr10～14、外部エンコーダモードのゲインはNo.18～1Cで個別に設定します。

③ 外部エンコーダ制御モードと速度制御モードを切替える瞬間は、速度情報が急変する可能性があります。過渡時のトラブルを避けるために、制御モードの切替えはモータが停止した状態でおこなってください。（モード切替の時間：1～5ms）外部エンコーダ制御選択時の速度ループゲイン（Pr19）は、設定値[Hz]に対し実際に制御で用いられるが

$$\text{速度ループゲイン（Pr19）} \times \frac{\text{モータ 1 回転あたりの外部スケールパルス数}}{\text{モータ 1 回転あたりのエンコーダパルス数}}$$

と異なります。特にモータ1回転あたりのエンコーダパルス数に比べて、外部スケールパルス数が大きい場合、および極端に小さい場合には、発振する場合があるのでご注意ください。

④ 制御モード設定パラメータ Pr02=9,10 に設定し、特に速度制御に切替えて使用する場合は入出力ポートの機能が同時に切替わりますので、P.160「インターフェイスコネクタ CN X5 の制御モード別機能切替一覧」を参照し注意してご使用ください。

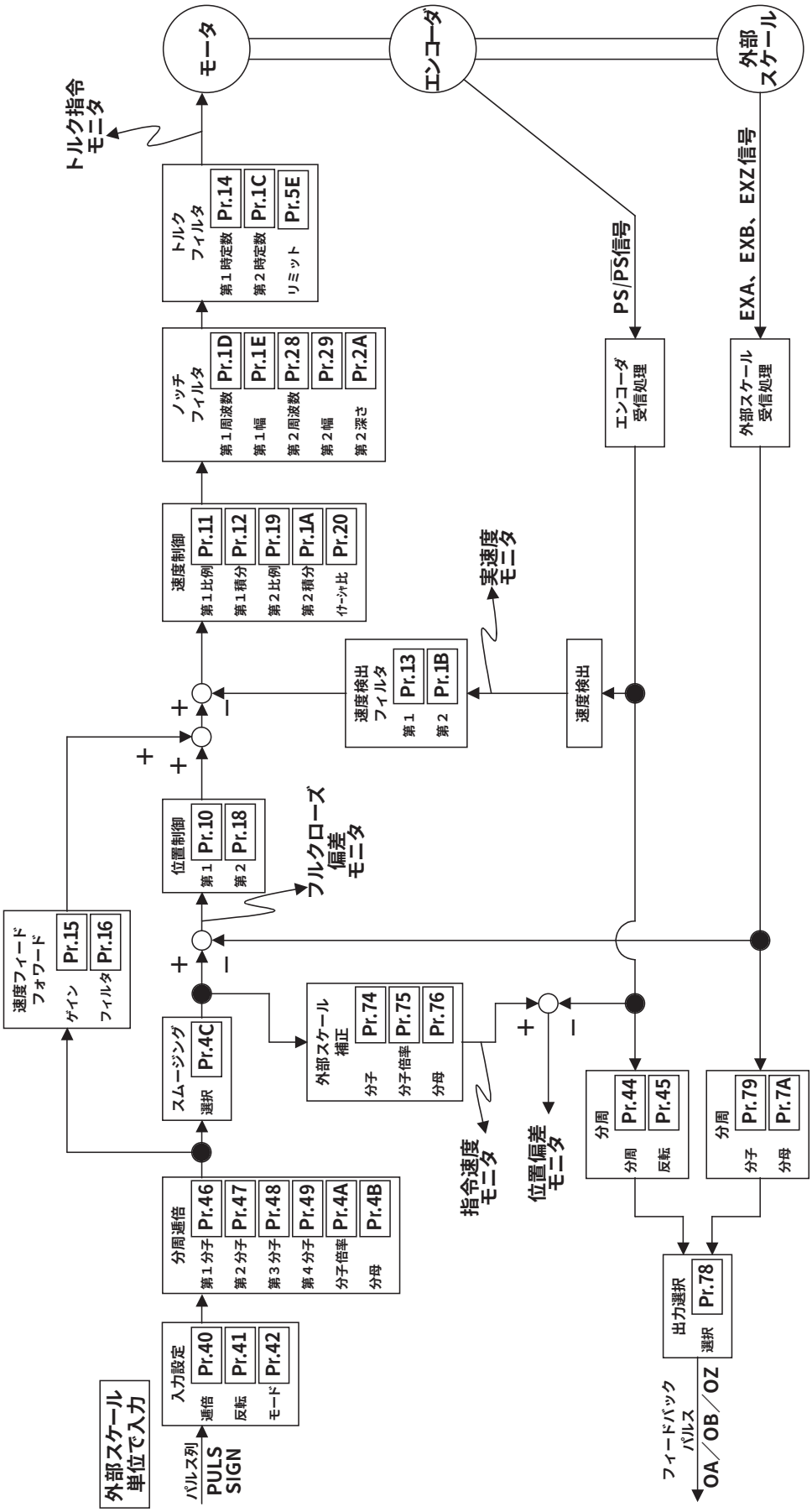
第 2 フルクローズ制御モード：Pr02 ＝ 14

速度制御をエンコーダのフィードバックで行う、位置制御を外部スケールのフィードバックで行う点は、通常のフルクローズ制御と同じです。補正の必要だった位置ループゲインの換算を、アンプで行うようにした点が改善されています。第2フルクローズ制御モードはアブソ/インクリ共用17ビットエンコーダ使用時のみ選択が可能です。
指令パルスは外部スケール基準で入力してください。

■フルクローズ制御モード時の制御ブロック図 [フルクローズ制御]

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 7 の場合

※外部スケール偏差カウンタの出力が Pr60 の設定値以内になると、位置決め完了出力がオンとなります。



■コネクタ CN X5 への配線

インターフェイスコネクタ CN X5 の制御モード別機能切替一覧

入力回路

信号（記号）	ピン番号	I/F回路	制御モード設定（Pr02）						ポートの設定に関係するパラメータ
			6:セミクローズ制御	7:フルクローズ制御	8:ハイブリッド制御	9:速度/外部スケール	10:速度/セミクローズ制御	14:第2フルクローズ	
SPR/TRQR	14	AI	—	—	—	速度指令/—	速度指令/—	—	Pr05＝0.2で速度指令有効
CCWTL/TRQR	16	AI	CCWトルクリミット	CCWトルクリミット	CCWトルクリミット	CCWトルクリミット	CCWトルクリミット	CCWトルクリミット	Pr03＝0でCCWトルクリミット有効
CWTR	18	AI	CWトルクリミット	CWトルクリミット	CWトルクリミット	CWトルクリミット	CWトルクリミット	CWトルクリミット	Pr03＝0でCWトルクリミット有効
PULS1.2	3,4	PI	指令パルス	指令パルス	指令パルス	—/指令パルス	—/指令パルス	指令パルス	
SIGN1.2	5,6	PI	指令符号	指令符号	指令符号	—/指令符号	—/指令符号	指令符号	
SRV-ON	29	SI	サーボオン	サーボオン	サーボオン	サーボオン	サーボオン	サーボオン	
GAIN	27	SI	P動作(第2ゲイン)切替	P動作(第2ゲイン)切替	P動作(第2ゲイン)切替	第1ゲイン固定/第2ゲイン固定	P動作(第2ゲイン)切替	P動作(第2ゲイン)切替	Pr30＝0：P動作切替 Pr30＝1 かつ Pr31＝2、Pr36＝2、Pr3A＝2 ：第2ゲイン切替
DIV	28	SI	指令分周逓倍切替1	指令分周逓倍切替1	指令分周逓倍切替1	指令分周逓倍切替1	指令分周逓倍切替1	—	
ZEROSPD	26	SI	速度ゼロクランプ	速度ゼロクランプ	速度ゼロクランプ	速度ゼロクランプ	速度ゼロクランプ	—	Pr06＝1で速度ゼロクランプ有効
CL//INTSPD2	30	SI	カウンタクリア	カウンタクリア	カウンタクリア	内部速度選択2/カウンタクリア	内部速度選択2/カウンタクリア	カウンタクリア	Pr4Dでカウンタクリア入力のレベル/エッジ選択
INH/INTSPDI/SC-ERR	33	SI	指令パルス入力禁止	スケールエラー	スケールエラー	内部速度選択1/スケールエラー	内部速度選択1/指令パルス入力禁止	指令パルス入力禁止	Pr43＝0で指令パルス入力禁止有効
C-MODE	32	SI	—	—	—	制御モード切替	制御モード切替	—	
CWL/SMOOTH	8	SI	スムージングフィルタ	スムージングフィルタ	スムージングフィルタ	CW 駆動禁止/スムージングフィルタ	CW 駆動禁止/スムージングフィルタ	CW 駆動禁止	Pr04＝0でCW駆動禁止有効
CCWL/DIV2	93	SI	指令分周逓倍切替2	指令分周逓倍切替2	指令分周逓倍切替2	CCW 駆動禁止/指令分周逓倍切替2	CCW 駆動禁止/指令分周逓倍切替2	CCW 駆動禁止	Pr04＝0でCCW駆動禁止有効
A-CLR	1	SI	アラームクリア	アラームクリア	アラームクリア	アラームクリア	アラームクリア	アラームクリア	
S-RDY+,—	35,34	SI	サーボレディ	サーボレディ	サーボレディ	サーボレディ	サーボレディ	サーボレディ	
モード別の注意事項						Pr30=1,Pr31=1,Pr36=0に設定すること。			
各モード別に共通した注意事項			1）上記の制御モードでは、オートゲインチューニング、PANATERM®からの周波数特性解析はご使用になれません。ご使用になる際には、制御モードを0:位置制御モードで実行してください。その場合、上記ポートの機能が切替わるので注意してください。 2）Pr50・51で速度指令入力のゲイン・反転を、Pr5C・5Dでトルク指令入力のゲイン・反転を設定できます。 3）Pr77＝1にすると、スケールエラー入力を無効とします。						

出力回路

信号（記号）	ピン番号	I/F回路	制御モード設定（Pr02）						ポートの設定に関係するパラメータ
			6:セミクローズ制御	7:フルクローズ制御	8:ハイブリッド制御	9:速度/外部スケール	10:速度/セミクローズ制御	14:第2フルクローズ	
ALM＋,－	37,36	SO1	サーボアラーム	サーボアラーム	サーボアラーム	サーボアラーム	サーボアラーム	サーボアラーム	
COIN＋,－	39,38	SO1	位置決め完了	位置決め完了	位置決め完了	速度到達/位置決め完了	速度到達/位置決め完了	位置決め完了	Pr60で位置決め完了範囲を、Pr62で 到達速度を設定
BRK-OFF＋,－	11,10	SO1	外部ブレーキ解除	外部ブレーキ解除	外部ブレーキ解除	外部ブレーキ解除	外部ブレーキ解除	外部ブレーキ解除	
ZSP	12	SO2	ゼロ速度検出	ゼロ速度検出	ゼロ速度検出	ゼロ速度検出	ゼロ速度検出	ゼロ速度検出	PrOAで出力の種類を選択
TLC	40	SO2	トルク制限中	トルク制限中	トルク制限中	トルク制限中	トルク制限中	トルク制限中	Pr09で出力の種類を選択
IM	42	AO	トルクモニタ	トルクモニタ	トルクモニタ	トルクモニタ	トルクモニタ	トルクモニタ	Pr08で指令トルク/位置偏差/外部スケール偏差のレンジ選択
SPM	43	AO	速度モニタ	速度モニタ	速度モニタ	速度モニタ	速度モニタ	速度モニタ	Pr07で実速度/指令速度のレンジ選択
OA＋,－	21,22	PO1	エンコーダA相	エンコーダA相（外部エンコーダA相）	エンコーダA相（外部エンコーダA相）	エンコーダA相（外部エンコーダA相）	エンコーダA相	エンコーダA相（外部スケールA相）	Pr78でエンコーダ/外部スケール選択
OB＋,－	48,49	PO1	エンコーダB相	エンコーダB相（外部エンコーダB相）	エンコーダB相（外部エンコーダB相）	エンコーダB相（外部エンコーダB相）	エンコーダB相	エンコーダB相（外部スケールB相）	Pr78でエンコーダ/外部スケール選択 Pr45で位相調整
OZ＋,－	23,24	PO1	エンコーダZ相	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相	エンコーダZ相（外部スケールZ相）	Pr78でエンコーダ/外部スケール選択
CZ	19	PO2	エンコーダZ相	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相（外部エンコーダZ相）	エンコーダZ相	エンコーダZ相（外部スケールZ相）	Pr78でエンコーダ/外部スケール選択
各モード別に共通した注意事項			1）上記の制御モードでは、オートゲインチューニング、PANATERM®からの周波数特性解析はご使用になれません。ご使用になる際には、制御モードを0:位置制御モードで実行してください。その場合、上記ポートの機能が切替わるので注意してください。						

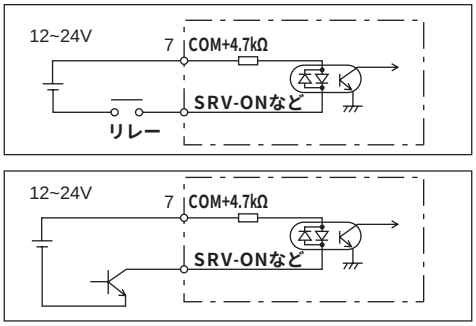
■コネクタ CN X5 への配線

インターフェイス回路

入力回路

SI シーケンス入力信号との接続

- スイッチ・リレー等の接点、またはオープンコレクタ出力のトランジスタと接続します。
- 接点入力を使用される場合、スイッチ・リレーは接触不良を避けるため、微小電流用をご使用ください。
- 電源（12～24V）の下限電圧は、フォトカプラの 1 次側電流を確保するため、11.4V 以上としてください。



PI 指令パルス入力回路

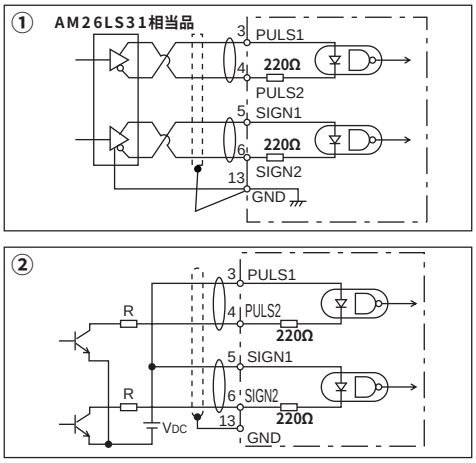
① ラインドライバ I/F
- ノイズの影響を受け難い信号伝送方式です。信号伝送の確実性を増すためにもこの方法を推奨します。

② オープンコレクタ I/F
- アンプ外部の制御信号用電源（V_{DC}）を用いる方式です。
- この場合、V_{DC} に応じた電流制限用抵抗（R）が必要です。

V_{DC}	R の仕様
12V	1kΩ 1/2W
24V	2kΩ 1/2W

$$\frac{V_{DC} - 1.5}{R + 220} \quad 10mA$$

ツイストペア線を示します。

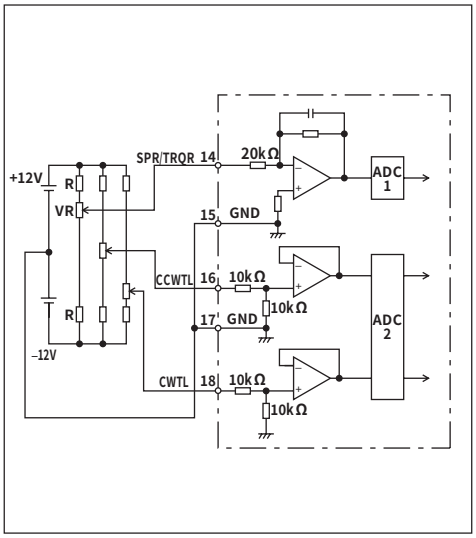


最大入力電圧 DC24V
定格電流 10mA

AI アナログ指令入力

- アナログ指令入力は SPR/TRQR（14 ピン）、CCWTL（16 ピン）、CWTL （18 ピン）の 3 系統あります。
- 各入力への最大許容入力電圧は±10Vです。また各入力の入力インピーダンスは右図を参照ください。
- 可変抵抗器（VR）、抵抗器（R）を用いて簡易的な指令回路を構成する場合右図のように接続してください。各入力の可変範囲を－10V～＋10V とする場合、VR は 2kΩ B 特性 1/2W 以上、R は 200Ω 1/2W 以上、としてください。
- 各指令入力の A/D コンバータの分解能は、

① ADC1　：16 ビット
（SPR/TRQR）（内符号 1 ビット）
② ADC2　：10 ビット
（CCWTL, CWTL）（内符号 1 ビット）

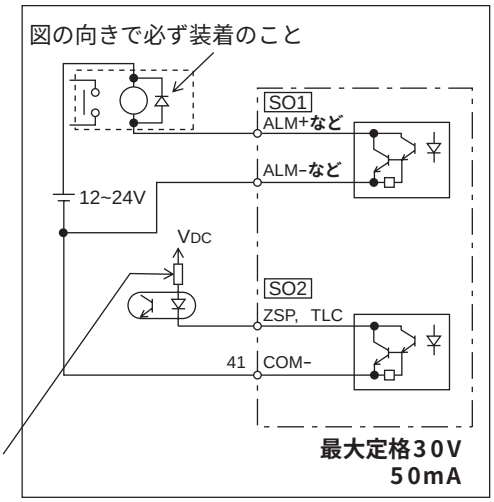


出力回路

SO1 SO2 シーケンス出力回路

- 出力回路構成は、オープンコレクタのダーリントン接続トランジスタ出力です。リレーやフォトカプラと接続します。
- 出力用トランジスタはダーリントン接続のためトランジスタON時のコレクタ～エミッタ間電圧 V_{CE}（SAT）が約1V程度あり、通常のTTL ICではVILを満たせないため直結できないことにご注意ください。
- 出力トランジスタのエミッタ側が個別に独立して接続可能な出力と、制御信号電源の－側（COM －）と共通になった出力の2種類があります。
- 使用されるフォトカプラの1次電流推奨値が10mAの場合、次式を用いて抵抗値を決める。 $R\ [k\Omega] = \frac{V_{DC}[V] - 2.5[V]}{10}$

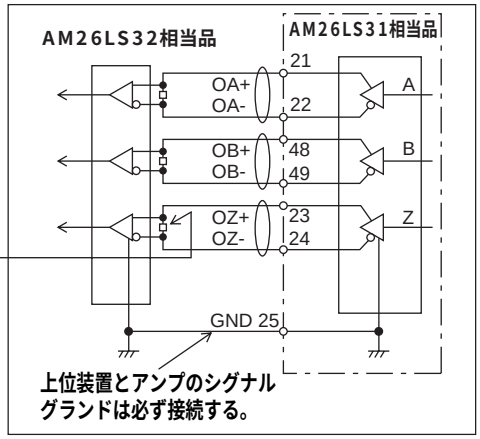
推奨1次電流値は、使用される機器やフォトカプラのデータシートを確認ください。



PO1 ラインドライバ（差動出力）出力

- 分周処理された後のエンコーダ信号出力（A相、B相、Z相）をそれぞれラインドライバで差動出力します。
- 上位装置側ではラインレシーバで受信してください。その際ラインレシーバの入力間には終端抵抗（330Ω程度）を必ず装着してください。
- 非絶縁出力です。

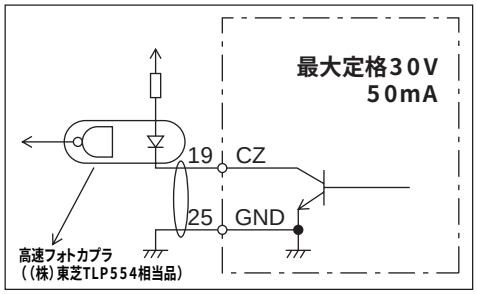
ツイストペア線を示します。



PO2 オープンコレクタ出力

- エンコーダ信号の中でZ相信号をオープンコレクタで出力します。非絶縁出力です。
- 上位装置側では、通常Z相信号のパルス幅が狭いため、高速フォトカプラで受信してください。

ツイストペア線を示します。



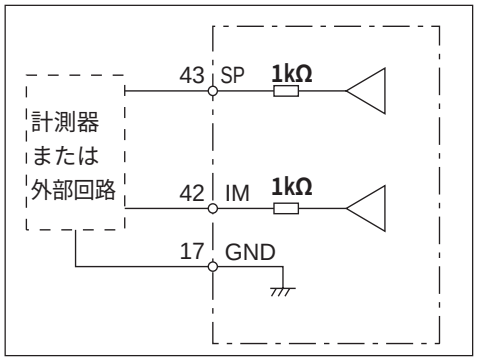
AO アナログモニタ出力

- 速度モニタ信号出力（SP）とトルクモニタ信号出力（IM）の2出力があります。
- 出力信号振幅は、およそ0～±9Vです。
- 出力インピーダンスは、1kΩであり、接続される計測器、外部回路の入力インピーダンスにご注意ください。

＜分解能＞

① 速度モニタ信号出力（SP）
6V／3000r/minの設定（Pr07 ＝ 3）で速度換算した分解能は8r/min／LSB

② トルクモニタ信号出力（IM）
3V／定格（100%）トルクの関係で、トルク換算した分解能は0.4%／LSB



■コネクタ CN X5 への配線

コネクタ CN X4

外部スケールの電源はお客様にてご準備いただくか、下記エンコーダ用電源出力（250mA以下）をご使用ください。

適　　用	コネクタ ピンNo.	内　　容 7芯
エンコーダ用電源出力	1, 2	0V
	3, 4	＋5V電源
バッテリ（＋）（アブソリュートエンコーダの場合）	5	バッテリ（＋）
バッテリ（－）（アブソリュートエンコーダの場合）	6	バッテリ（－）
外部スケール信号入力（A相）	7	EXA
	8	$\overline{\text{EXA}}$
外部スケール信号入力（B相）	9	EXB
	10	$\overline{\text{EXB}}$
外部スケール信号入力（Z相）	11	EXZ
	12	$\overline{\text{EXZ}}$
エンコーダ信号入出力（シリアル信号）	17	PS
	18	$\overline{\text{PS}}$
フレーム･グランド	20	フレーム･グランド　FG

＜お知らせ＞

エンコーダ電源出力の 0V は、コネクタ CN X5 に接続されている制御回路グランドと接続されています。

＜お願い＞

1. 上表に示すピン No. 以外のピン（13,14,15,16,19 ピン）には何も接続しないでください。

2. アブソリュートエンコーダまたはアブソ/インクリ共用エンコーダをインクリメンタルエンコーダとして使う場合は、5,6 ピン間へのバッテリ接続は必要有りません。

コネクタ CN X5

Pr02 制御モード設定を 6 ～ 10 に設定し、フルクローズ制御を用いる場合は、一部のピンの機能が切替わります。下表、および P.160,161「インターフェイスコネクタ CN X5 の制御モード別機能切替一覧」にてご確認ください。

入力信号とその機能

信　号　名	ピン No.	記 号	機　　能	I/F 回路
制御信号用電源	7	COM＋	制御用信号電源（12 ～ 24V）の ＋ 極を接続します。	―
	41	COM－	制御用信号電源（12 ～ 24V）の － 極を接続します。	―
シグナルランド	13,15 17,25	GND	ドライバ内部のシグナルグランドです。	―
フレームグランド	50	FG	ドライバのアース用端子と接続されています。	―
サーボオン入力	29	SRV-ON	COM －に接続するとサーボオン状態になります。	S1 162 ページ
制御モード切換入力	32	C-MODE	Pr02（制御モード設定）が 3，4，5，9，10 に設定された場合に、COM －との間をオープンとした時に第 1 の制御モードが、短絡した場合に第 2 の制御モードが選択されます。	S1 162 ページ
アラームクリア入力	31	A-CLR	COM－に接続するとアラーム状態がクリアされ運転状態に復帰します。（本機能はクリア可能なアラームが発生した時にのみ有効です。P.216 困ったとき編「保護機能」参照してください。）	S1 162 ページ

<table>
<tr><th>信　号　名</th><th>ピンNo.</th><th>記 号</th><th>機　　能</th><th>I/F回路</th></tr>
<tr><td>CCW駆動禁止入力</td><td>9</td><td>CCWL/
DIV2</td><td>セミクローズ制御、フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御時には、指令分周逓倍切替2入力になります。指令分周逓倍の選択については、下記の「指令分周逓倍分子選択」の表をご参照ください。
<table><tr><th colspan="2">CN X5 コネクタピンNo.</th><th rowspan="2">指令分周逓倍設定</th></tr><tr><th>28ピン　DIV</th><th>9ピン　DIV2（CCWL）</th></tr><tr><td>開放</td><td>開放</td><td>第1指令分周逓倍分子（Pr46）／指令分周逓倍分母（Pr4B） × 2^指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>開放</td><td>第2指令分周逓倍分子（Pr47）／指令分周逓倍分母（Pr4B） × 2^指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>開放</td><td>短絡</td><td>第3指令分周逓倍分子（Pr48）／指令分周逓倍分母（Pr4B） × 2^指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>短絡</td><td>第4指令分周逓倍分子（Pr49）／指令分周逓倍分母（Pr4B） × 2^指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr></table>オートゲインチューニング、PANATERM 窶ｳらの周波数特性解析などの実行時は、Pr02（制御モード設定）の設定にかかわらずCCW駆動禁止入力として機能します。
上記以外の制御モード時には、COM－との間をオープンとするとCCW方向へのトルクを発生しません。
（但し、Pr04の設定値が0のときにのみ有効です。）</td><td>S1
162ページ</td></tr>
<tr><td>CW駆動禁止
入力</td><td>8</td><td>CWL/
SMOOTH</td><td>セミクローズ制御、フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御時には、スムージングフィルタの有効／無効を切替えます。この場合、COM－に接続とすると、スムージングフィルタが有効となります。
オートゲインチューニング、PANATERM窶ｳらの周波数特性解析などの実行時は、Pr02（制御モード設定）の設定にかかわらずCW駆動禁止入力として機能します。
上記以外の制御モード時には、COM－との間をオープンとするとCW方向へのトルクを発生しません。
（但し、Pr04の設定値が0のときにのみ有効です。）</td><td>S1
162ページ</td></tr>
<tr><td>ゲイン切替入力</td><td>27</td><td>GAIN</td><td>ゲイン切替機能を用いる場合に、ゲインの切替タイミングを入力します。ゲイン切替機能を用いない場合（Pr30（第2ゲイン動作設定）が0の場合）には、COM－に接続すると、速度アンプの動作が比例動作（P動作）のみとなります。</td><td>S1
162ページ</td></tr>
<tr><td>メーカー使用</td><td>1
2</td><td>－</td><td>ご使用になれません。
何も接続しないでください。</td><td>—</td></tr>
<tr><td>CW方向
トルクリミット入力</td><td>18</td><td>CWTL</td><td>負の電圧（0～－10V）を与えることで、CW方向のトルクを制限します。（約－3V／定格トルク）</td><td>A1
162ページ</td></tr>
<tr><td>CCW方向
トルクリミット入力</td><td>16</td><td>CCWTL
/TRQR</td><td>正の電圧（0～＋10V）を与えることで、CCW方向のトルクを制限します。（約＋3V／定格トルク）
速度・トルク制御時（Pr02（制御モード設定）が5のトルク制御の場合）にはトルク指令入力となります（約＋3V／定格トルク）</td><td>A1
162ページ</td></tr>
<tr><td>速度ゼロクランプ
入力</td><td>26</td><td>ZEROSPD</td><td>COM－との間をオープンとすると速度指令をゼロにします。
Pr06（ZEROSPD入力選択）が1の場合に有効です。
速度制御時の外部速度指令入力です。</td><td>S1
162ページ</td></tr>
<tr><td>速度指令入力</td><td>14</td><td>SPR/TRQR</td><td>指令のゲイン及び極性は、Pr50（速度指令入力ゲイン）、Pr51（速度指令入力反転）で設定します。トルク制御、および位置トルク制御時にはトルク指令入力となります。
指令のゲイン及び極性は、Pr5C（トルク指令入力ゲイン）、Pr5D（トルク指令入力反転）で設定します。</td><td>A1
162ページ</td></tr>
</table>

■コネクタ CN X5 への配線

<table>
<tr><th>適　　用</th><th>ピン No.</th><th>記 号</th><th>機　　能</th><th>I/F 回路</th></tr>
<tr><td>指令分周逓倍
切替入力</td><td>28</td><td>DIV</td><td>セミクローズ制御、フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御時については、下記の「指令分周逓倍分子選択」の表をご参照ください。
<table><tr><th colspan="2">CN X5 コネクタピンNo.</th><th rowspan="2">指令分周逓倍設定</th></tr><tr><th>9ピン　DIV2（CCWL）</th><th>28ピン　DIV</th></tr><tr><td>開放</td><td>開放</td><td>第1指令分周逓倍分子（Pr46）／指令分周逓倍分母（Pr4B）× 2 指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>開放</td><td>短絡</td><td>第2指令分周逓倍分子（Pr47）／指令分周逓倍分母（Pr4B）× 2 指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>開放</td><td>第3指令分周逓倍分子（Pr48）／指令分周逓倍分母（Pr4B）× 2 指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>短絡</td><td>第4指令分周逓倍分子（Pr49）／指令分周逓倍分母（Pr4B）× 2 指令分周逓倍分子倍率（Pr4A）</td></tr></table>位置制御モード時に COM －に接続すると、指令分周逓倍分子を Pr46（第 1 指令分周逓倍分子）から Pr47（第 2 指令分周逓倍分子）に切替えます。</td><td>S1
162 ページ</td></tr>
<tr><td>指令パルス入力禁止</td><td>33</td><td>INH/
INTSPD1
/SC-ERR</td><td>フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御時には、スケールエラー入力となります。この場合、COM －との間をオープンとするとスケールエラー（Err28）でトリップします。外部回路にて、保護回路を組まれる場合はこの入力をご使用ください。Pr77=1 によりスケールエラー入力を無視します。
セミクローズ制御、位置制御時には、COM －との間をオープンとすると位置指令パルスを無視します。Pr43（指令パルス入力禁止設定）が 0 の場合に有効です。
速度制御時には、速度設定第 1 選択入力になります。下記の「内部速度選択」の表をご参照ください。
<table><tr><th>CN X5 コネクタピンNo.</th><th colspan="3">Pr05の設定値</th></tr><tr><th>33ピン　INTSPD1
（INH,SC-ERR）</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>開放</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第1速
（Pr53）</td><td>速度設定第1速
（Pr53）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第2速
（Pr54）</td><td>速度設定第2速
（Pr54）</td></tr><tr><td>開放</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第3速
（Pr55）</td><td>速度設定第3速
（Pr55）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第4速
（Pr56）</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td></tr></table></td><td>S1
162 ページ</td></tr>
<tr><td>カウンタクリア</td><td>30</td><td>CL/
INTSPD2</td><td>COM －に接続すると、偏差カウンタをクリアします。
Pr4D（カウンタクリア入力モード）で、レベル、立ち下がりエッジを選択します。速度制御時には、速度設定第 2 選択入力になります。下記の「内部速度選択」の表をご参照ください。
<table><tr><th>CN X5 コネクタピンNo.</th><th colspan="3">Pr05の設定値</th></tr><tr><th>30ピン　INTSPD2
（CL）</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>開放</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第1速
（Pr53）</td><td>速度設定第1速
（Pr53）</td></tr><tr><td>開放</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第2速
（Pr54）</td><td>速度設定第2速
（Pr54）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第3速
（Pr55）</td><td>速度設定第3速
（Pr55）</td></tr><tr><td>短絡</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td><td>速度設定第4速
（Pr56）</td><td>アナログ速度指令
（CN X5 14ピン）</td></tr></table></td><td>S1
162 ページ</td></tr>
</table>

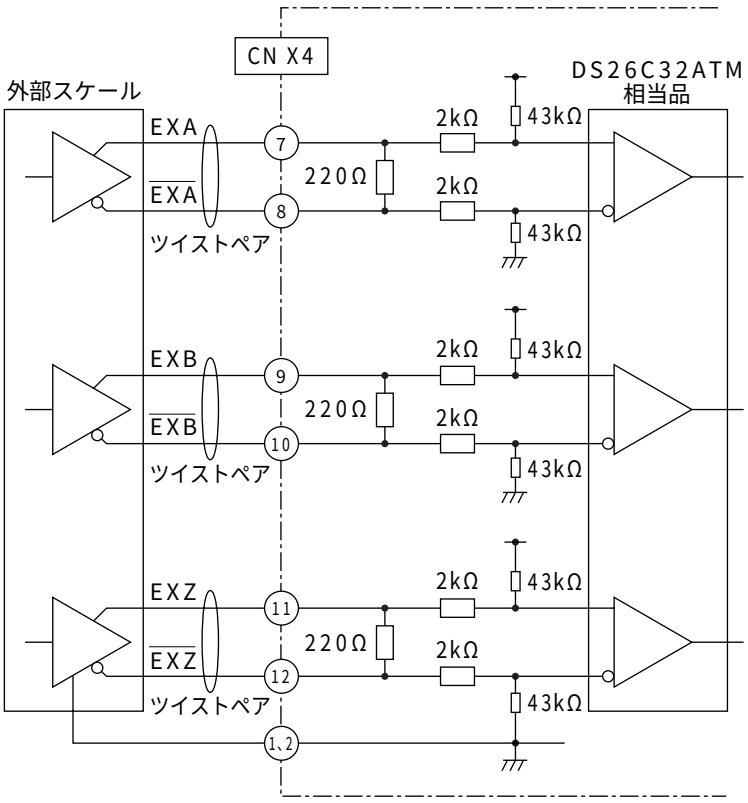
適　　用	ピン No.	記 号	機　　能	I/F 回路
指令パルス入力	3	PULS1	位置指令パルスを入力します。ドライバ側では高速フォトカプラ IC で受信しています。 入力インピーダンスは 220 Ωです。 Pr42 により① 2 相（A 相（PULS）／ B 相（SIGN））入力、② CW（PULS）／ CCW（SIGN）パルス入力、③指令パルス（PULS）入力／符号（SIGN）入力の 3 通りの入力形態が選択可能です。	P1 162 ページ
	4	PULS2		
指令符号入力	5	SIGN1		
	6	SIGN2		
アブソリュート エンコーダ バッテリ	44	BATT ＋	アブソリュートエンコーダのバックアップ用バッテリを接続します。電池をアンプに直接接続する場合は本端子への電池の接続は不要です。 推奨：東芝電池製　ER6V　3.6V	—
	45	BATT －		

出力信号とその機能

適　　用		ピン No.	記 号	機　　能	I/F 回路
サーボアラーム 出力		37 36	ALM ＋ ALM －	異常を検出して、保護機能が動作するとオフします。	SO1 163 ページ
サーボレディ 出力		35 34	S-RDY ＋ S-RDY －	制御／主電源が確立し、アラーム状態でない場合にオンします。	SO1 163 ページ
位置決め完了／ 速度到達出力		39 38	COIN ＋ COIN －	フルクローズ制御・ハイブリッド制御・外部エンコーダ制御時には外部スケール偏差カウンタの値が、セミクローズ制御・位置制御時には偏差カウンタの値が、Pr60（位置決め完了範囲）で設定された範囲内になるとオンします。 速度制御時にはモータ実速度が Pr62（到達速度）で設定された速度に達したときにオンします。	SO1 163 ページ
外部ブレーキ 解除出力		11 10	BRK-OFF ＋ BRK-OFF －	外部メカブレーキを制御するための出力信号です。 信号がオンしたときに、ブレーキを解除するように外部回路を構成してください。	SO1 163 ページ
トルク制限中 出力		40 （41）	TLC （COM －）	Pr09（TLC 出力選択）で出力する信号を選択します。 標準出荷設定値は 0 でトルク制限中信号が出力されます。	SO2 163 ページ
ゼロ速度検出 出力		12 （41）	ZSP （COM －）	Pr0A（ZSP 出力選択）で出力する信号を選択します。 標準出荷設定値は 1 でゼロ速度検出信号が出力されます。	SO2 163 ページ
パルス出力	A相出力	21	OA ＋	・分周処理が施された後のエンコーダまたは外部スケール出力パルスを、ラインドライバにより差動で出力します。 ・A 相パルスに対する B 相パルスの論理関係を Pr45（パルス出力論理反転）により選択可能です。	PO1 163 ページ
		22	OA －		
	B相出力	48	OB ＋		PO1 163 ページ
		49	OB －		
	Z相出力	23	OZ ＋		PO1 163 ページ
		24	OZ －		
	Z相出力	19	CZ	・シグナル GND コモンのオープンコレクタ出力	PO2
速度モニタ信号		43	SP	Pr07（速度モニタ選択）でモニタするアナログ信号を選択します。 標準出荷設定値は 3 でモータ実速度を約 6V ／ 3000r/min で出力します。 ＋電圧が CCW、－電圧が CW です。 出力インピーダンスは 1k Ωです。	AO 163 ページ
トルクモニタ 信号		42	IM	Pr08（トルクモニタ選択）でモニタするアナログ信号を選択します。 標準出荷設定値は 0 でモータへの指令トルクを約 3V ／定格トルクで出力します。 ＋電圧が CCW、－電圧が CW です。 出力インピーダンスは 1k Ωです。	AO 163 ページ
メーカー使用		46	TX ＋	ご使用になれません。 何も接続しないでください。	—
		47	TX －		
メーカー使用		20	—	ご使用になれません。 何も接続しないでください。	—

■外部スケールへの配線

外部スケールのインターフェイス仕様



＊シグナルランドは1または2ピンに接続してください。

外部スケールの配線 CN　X4

外部スケールからの信号はエンコーダ接続コネクタ CN X4 へ配線します。

① エンコーダおよび外部スケール用ケーブルは芯線が 0.18mm² 以上のより線で、一括シールド付ツイストペア線をご使用ください。

② ケーブル長は最大 20 m以内としてください。配線長が長い場合、5 V電源は電圧降下の影響を軽減するためにダブル配線をおすすめします。

③ モータ側のシールド線の外被はエンコーダからのシールド線のシールドに接続してください。ドライバ側のシールド線の外被は CN X4 の 20 ピン（FG）に必ず接続してください。

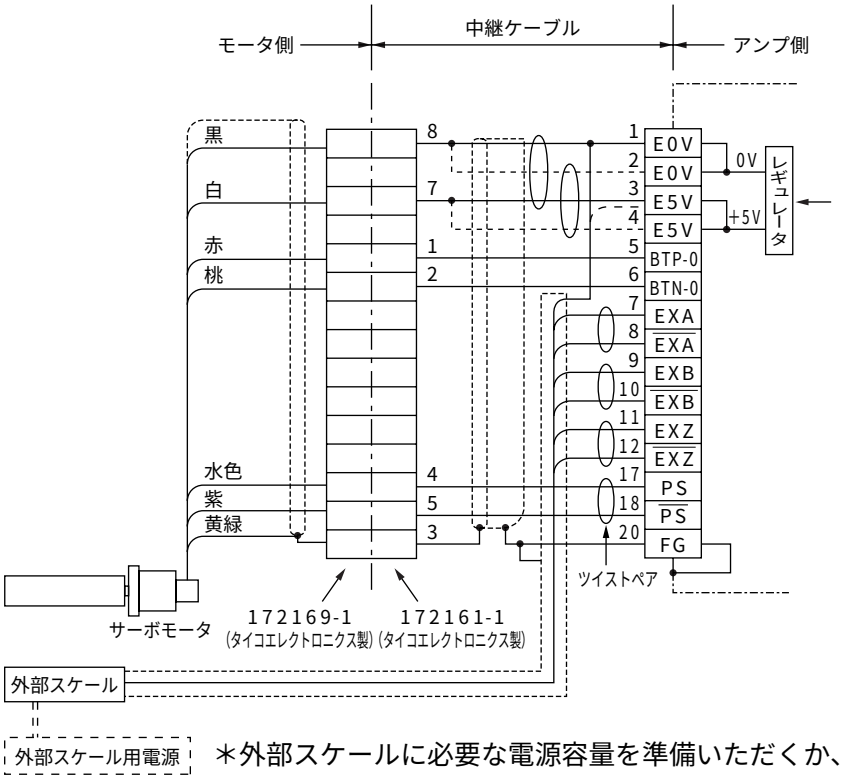
④ キヤノンプラグ仕様の場合、エンコーダケーブルのモータ側のシールドの外被を端子 J に接続してください。

⑤ パワーライン（L1, L2, L3, L1C(r), L2C(t), U, V, W, ⏚）の配線とはできるだけ（30cm 以上）離してください。同一のダクトに通したり、一緒に結束しないでください。

⑥ CN X4 のあきピンには何も接続しないでください。

⑦ 外部スケールの電源は、お客様にてご準備いただくか、エンコーダ用電源をご使用ください。（250mA 以下）

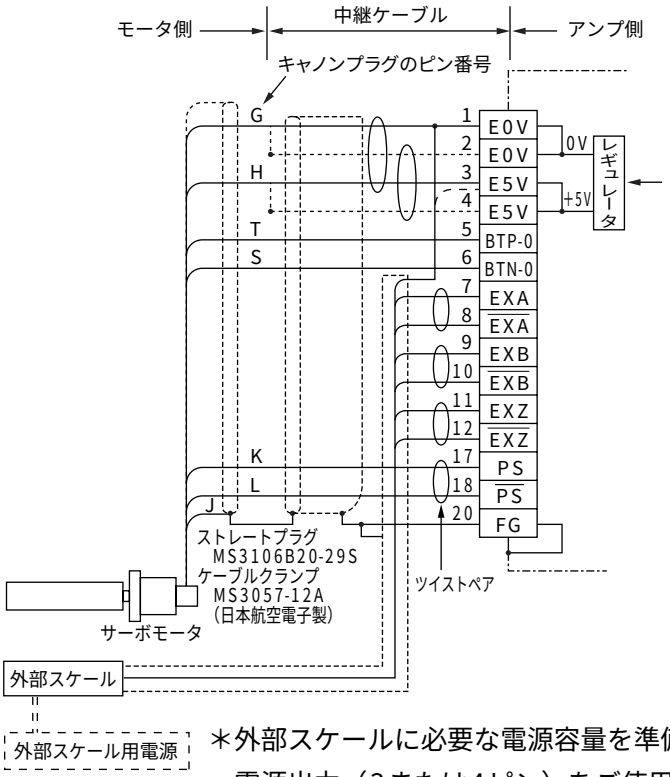
7芯アブソリュートエンコーダの例（モータコネクタ：タイコエレクトロニクスアンプ製）



＊外部スケールに必要な電源容量を準備いただくか、エンコーダ用の電源出力（3または4ピン）をご使用ください。（250mA以下）

注）インクリメンタルエンコーダの場合は、5,6ピンには接続する必要はありません。

7芯アブソリュートエンコーダの例（モータコネクタ：キャノンプラグ）



＊外部スケールに必要な電源容量を準備いただくか、エンコーダ用の電源出力（3または4ピン）をご使用ください。（250mA以下）

注）インクリメンタルエンコーダの場合は、5,6ピンには接続する必要はありません。

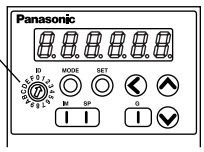
■パラメータの設定

機能選択関連

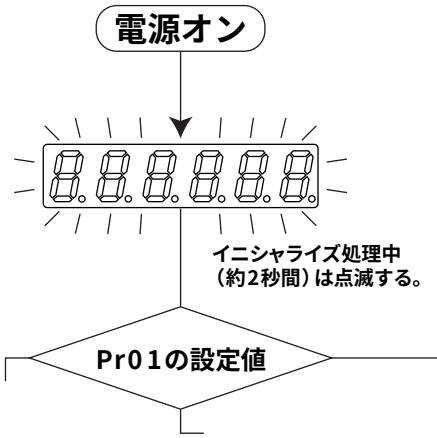
標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0 ～ 15 【1】	多軸で RS232C/485 を用いたパソコンなどの上位ホストとの通信では、ホストがどの軸をアクセスしているかを識別する必要があり、本パラメータで軸名を番号で確認します。

・前面パネルのロータリースイッチIDの設定値（0～F）が電源オン時にアンプのパラメータに書き込まれる。
・Pr00 の設定は、ロータリースイッチ ID 以外の手段では変更できません。



01	LED 初期状態	0 ～ 15 【1】	震源投入後の初期状態において、7セグメントLEDが表示するデータの種類を選択します。



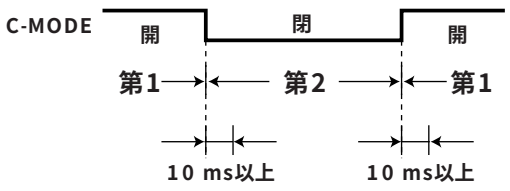
設定値	内　　容
0	位置偏差
1	モータ回転数
2	トルク出力
3	制御モード
4	入出力信号状態
5	エラー要因，履歴
6	ソフトバージョン
7	警　告
8	回生負荷率
9	オーバーロード負荷率
10	イナーシャ比
11	フィードバックパルス総和
12	指令パルス総和
13	外部スケール偏差
14	外部スケールフィードバックパルス総和
15	モータ自動認識機能

表示の詳細はP.56準備編「パラメータとモードの設定」を参照ください

02	制御モード設定	0 ～ 14	使用する制御モードを設定します。

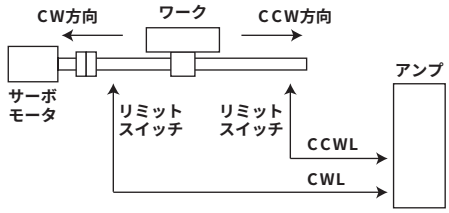
設定値	制御モード	
	第1モード	第2モード＊1
0	位　置	—
【1】	速　度	—
2	トルク	—
3	位　置	速　度
4	位　置	トルク
5	速　度	トルク
6	セミクローズ	
7	フルクローズ	
8	ハイブリッド	
9	速　度	外部エンコーダ
10	速　度	セミクローズ
11	高剛性機器用　位置	
12	低剛性機器用　位置	
13	低剛性機器用　速度	
14	第2フルクローズ	

＊1　複合モード（Pr02 ＝ 3, 4, 5, 9,10）が設定された場合、第 1 と第 2 の切替えは制御モード切替入力（C-MODE）で行います。



＜注意＞
C-MODE が入力されて 10ms 以上経過した後で指令を入力してください。
位置、速度、トルクの指令を入力しないでください。

標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>03</td><td>アナログ
トルクリミット
入力無効</td><td>0 ～ 1
【1】</td><td>アナログでのトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）信号を無効するためのパラメータです。
1：入力無効
0：入力有効
トルクリミットの機能を使用しない時は、Pr03 は “ 1 ” としてください。
Pr 03 が“ 0 ”で、かつトルクリミット入力（CCWTL、CWTL）がオープンの状態ではトルクを発生せず、モータは回転しません。</td></tr>
<tr><td>04</td><td>駆動禁止入力無効</td><td>0 ～ 1</td><td>特に直線駆動の場合、ワークの行きすぎによる機械破損防止のため下図の様に軸両端にリミットスイッチを設け、スイッチが動作した方向への駆動を禁止する必要があります。
 

<table>
<tr><th rowspan="2">設定値</th><th rowspan="2">CCWL/CWL
入力</th><th colspan="2">入力</th><th rowspan="2">動　作</th></tr>
<tr><th>COM －との接続</th></tr>
<tr><td rowspan="4">0</td><td rowspan="4">有効</td><td rowspan="2">CCWL
（CN X5-9 ピン）</td><td>接続</td><td>CCW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CWL
（CN X5-8 ピン）</td><td>接続</td><td>CW 側のリミットスイッチが動作していない正常状態</td></tr>
<tr><td>オープン</td><td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>無効</td><td colspan="3">CCWL/CWL 入力は共に無視され、かつCCW/CW 両方向共駆動禁止でない（許可）として通常動作する。</td></tr>
</table>
＜注意＞
1.Pr04 を 0 に設定して、CCWL・ CWL 入力を共に COM －に接続しない（オフ）時にはCCW･CWの両方向で同時にリミットを超えた異常状態と判断してアンプは “ 駆動禁止入力異常 ” でトリップします。
2.CCW 駆動禁止入力（CCWL）、または CW 駆動禁止入力（CWL）が動作した場合の減速時に、ダイナミックブレーキを動作させるか否かを設定することができます。この詳細はPr66（駆動禁止入力時D/B不動作）の説明を参照ください。</td></tr>
<tr><td>07</td><td>速度モニタ（SP）
選択</td><td>0 ～ 9</td><td>速度モニタ信号出力（SP：CN X5　43 ピン）に出力される電圧と、モータの実速度または指令速度との関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>SP の信号</th><th>出力電圧レベルと速度の関係</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">モータ
実速度</td><td>6V ／ 47 r/min</td></tr>
<tr><td>1</td><td>6V ／ 187 r/min</td></tr>
<tr><td>2</td><td>6V ／ 750 r/min</td></tr>
<tr><td>【3】</td><td>6V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="6">指令速度</td><td>1.5V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>5</td><td>6V ／ 47 r/min</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6V ／ 187 r/min</td></tr>
<tr><td>7</td><td>6V ／ 750 r/min</td></tr>
<tr><td>8</td><td>6V ／ 3000 r/min</td></tr>
<tr><td>9</td><td>1.5V ／ 3000 r/min</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>08</td><td>トルクモニタ（IM）選択</td><td>0 ～ 12</td><td>トルクモニタ信号出力（IM：CN X5 42 ピン）に出力される電圧と、モータの発生トルク、または偏差パルス数の関係を選択・設定します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>IM の信号</th><th>出力レベルとトルク、あるいは偏差パルス数の関係</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク</td><td>3V ／定格（100%）トルク</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="5">偏差パルス数</td><td>3V ／ 31Pulse</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3V ／ 125Pulse</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3V ／ 500Pulse</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3V ／ 2000Pulse</td></tr>
<tr><td>5</td><td>3V ／ 8000Pulse</td></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="5">フルクローズ偏差
パルス数</td><td>3V ／ 31Pulse</td></tr>
<tr><td>7</td><td>3V ／ 125Pulse</td></tr>
<tr><td>8</td><td>3V ／ 500Pulse</td></tr>
<tr><td>9</td><td>3V ／ 2000Pulse</td></tr>
<tr><td>10</td><td>3V ／ 8000Pulse</td></tr>
<tr><td>11</td><td rowspan="2">トルク</td><td>3V ／ 200%トルク</td></tr>
<tr><td>12</td><td>3V ／ 400%トルク</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>09</td><td>TLC 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>トルクの制限中出力（TLC：CN X5 40 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機　能</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.167「コネクタ CN X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>1</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリ警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0A</td><td>ZSP 出力選択</td><td>0 ～ 5</td><td>ゼロ速度検出出力（ZSP：CN X5 12 ピン）の機能割付けを行います。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>機　能</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td>0</td><td>トルク制限中出力</td><td rowspan="6">左記の各出力の機能詳細は P.167「コネクタ CN X5 への配線」を参照</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>ゼロ速度検出出力</td></tr>
<tr><td>2</td><td>過回生／過負荷／アブソバッテリーのいずれかの警告出力</td></tr>
<tr><td>3</td><td>過回生警告出力</td></tr>
<tr><td>4</td><td>過負荷警告出力</td></tr>
<tr><td>5</td><td>アブソバッテリー警告出力</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0B</td><td>アブソリュートエンコーダ設定</td><td>0 ～ 2</td><td>アブソリュートエンコーダを使用する場合の設定です。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>内　容</th></tr>
<tr><td>0</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>アブソエンコーダをインクリメンタルとして用いる。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>アブソエンコーダをアブソリュートとして用いる。
この場合、多回転カウンタオーバは無視される。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0C</td><td>RS232C
通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>0C</td><td>RS485C
通信ボーレート設定</td><td>0 ～ 2</td><td>
<table>
<tr><th>設定値</th><th>ボーレート</th></tr>
<tr><td>0</td><td>2400bps</td></tr>
<tr><td>1</td><td>4800bps</td></tr>
<tr><td>【2】</td><td>9600bps</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
10	第１位置ループゲイン	1～32767【63】	1/s	・位置制御系の応答性を決めます。位置ゲインを高く設定できれば位置決め時間が短くなります。
11	第１速度ループゲイン	1～3500【35】	Hz ※	・速度ループの応答性を決めます。位置ループゲインを高くしてサーボ系全体の応答性を高めるためには、この速度ループゲインが大きく設定できる必要があります。
12	第１速度ループ積分時定数	1～1000【16】	ms	・速度ループに持たせた積分要素であり、停止後の微小な速度偏差を早く零に追い込む作用をします。設定値が小さい程早く追い込むように作用します。 ・“1000”では積分の効果が無くなります。
13	第１速度検出フィルタ	0～6【0】	ー	・エンコーダ信号から速度信号に変換するブロックの後に入れられたローパスフィルタ（LPF）の時定数を6段階（0～5）で設定します。 ・設定値を大きくすると時定数も大きくなり、モータから生じる騒音が小さくできますが通常は出荷設定値（0）でお使いください。
14	第１トルクフィルタ時定数	0～2500【65】	0.01ms	・トルク指令部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・ねじれ共振による発振の抑制に効果がある場合があります。
15	速度フィードフォワード	-2000～2000【300】	%	位置制御時の速度フィードフォワード量を設定します。100%に設定すると一定速度で動作しているときの位置偏差がほぼ0になります。大きく設定するほど位置偏差が小さくなり応答性が上がりますが、オーバーシュートが生じやすくなりますので注意してください。
16	フィードフォワードフィルタ時定数	0～6400【50】	0.01ms	・速度フィードフォワード部に挿入された1次遅れフィルタの時定数を設定します。 ・フィードフォワード機能を入れることで、速度のオーバ／アンダーシュートが生じ、位置決め完了信号がチャタリングする場合に、このフィルタで改善されることがあります。
18	第２位置ループゲイン	1～32767【73】	1/s	・位置ループ、速度ループ、速度検出フィルタ、トルク指令フィルタはそれぞれ2組のゲインまたは時定数（第1、第2）を持っています。 ・それぞれの機能・内容は前記の第一のゲイン／時定数と同様です。 ・第１／第２のゲイン、時定数の切替についての詳細は、P.186「調整」を参照ください。 ※ Pr20イナーシャ比が正しく設定されている場合にPr11、Pr19の設定単位は（Hz）になります。
19	第２速度ループゲイン	1～3500【35】	Hz ※	
1A	第２速度ループ積分時定数	1～1000【1000】	ms	
1B	第２速度検出フィルタ	0～6【0】	ー	
1C	第2トルクフィルタ時定数	1～2500【65】	0.01ms	
1D	第１ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・共振抑制ノッチフィルタの周波数を設定します。 ・セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の持つ周波数特性解析機能で見出された機械系の共振周波数よりも10%ほど低く設定します。 ・このパラメータを“1500”に設定するとノッチフィルタの機能が無効となります。
1E	第１ノッチ幅選択	0～4【2】	ー	・共振抑制ノッチフィルタの幅を5段階で設定します。設定が大きくなると幅が大きくなります。 ・通常は出荷設定値でご使用ください。

■パラメータの設定

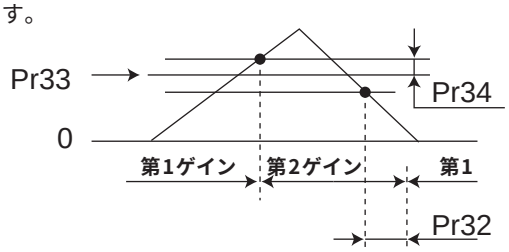
標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
20	イナーシャ比	0～10000【100】	%	・モータのロータイナーシャに対する負荷イナーシャの比を設定します。 Pr20＝（負荷イナーシャ／ロータイナーシャ）×100「%」 ・オートゲインチューニングを実行すると負荷イナーシャを推定し、その結果が、本パラメータに反映されます。 イナーシャ比が正しく設定されている場合に Pr11、Pr19 の設定単位は（Hz）になります。Pr20 イナーシャ比が実際よりも大きければ速度ループゲインの設定単位は大きく、Pr20 イナーシャ比が実際よりも小さければ速度ループゲインの設定単位は小さくなります。
26 ※1	外乱トルク補償ゲイン	0～200【0】	%	・制御ﾓｰﾄﾞが HP,LP,LS,UPF 時の、外乱トルク推定値をトルク指令に加減算する前に掛けるゲインを設定します。 ・100[%]に設定することで、外乱トルクをちょうど打消すだけのトルク補償がかかります。 ・Pr21リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr26 は 0（無効）になります。
27 ※1	外乱オブザーバフィルタ選択	0～255【0】	ー	・外乱オブザーバ用フィルタのカットオフ周波数を設定します。 設定値：【0】→ 外乱オブザーバ無効 設定値：1～255 → 有効、フィルタのカットオフ周波数[Hz]=3.7×設定値 ＊1　値を大きくするほど、外乱抑制力が強くなりますが、動作音が大きくなります。 使用する場合は、Pr20 イナーシャ比を正しく設定する必要があります。 Pr21 リアルタイムオートチューニングモード設定が変更されたとき、Pr27 は 0（無効）となります。またリアルタイムゲインオートチューニングが有効（Pr21 が 0 または 7 以外）の間は、Pr27 は 0 固定となり、外乱オブザーバは無効です。
28	第 2 ノッチ周波数	100～1500【1500】	Hz	・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ周波数を設定します。 ・マシンの共振周波数に一致させて使用します。 100～1499：フィルタ有効　　1500：フィルタ無効
29	第 2 ノッチ幅選択	0～4【0】		・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ幅を選択します。 ・値が大きくなるほどノッチ幅が広くなります。
2A	第 2 ノッチ深さ選択	0～99【0】		・第 2 の共振抑制ノッチフィルタのノッチ深さを選択します。 ・値が大きくなるほどノッチ深さが浅くなり、位相の遅れは少なくなります。

※ 1：第 2 フルクローズ制御時のみ有効

第 2 ゲイン切替機能関連

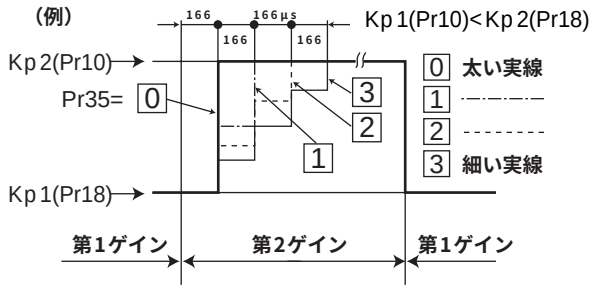
標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>単位</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>30</td><td>第 2 ゲイン設定</td><td>0 ～ 1</td><td>ー</td><td>・PI/P 動作切替え、および第 1 ／第 2 ゲイン切替えを選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>ゲイン選択・切替</th></tr><tr><td>0</td><td>第 1 ゲイン（PI/P 切替可）＊1</td></tr><tr><td>【1】</td><td>第 1 ／第 2 ゲイン切替可＊ 2</td></tr></table>＊1 PI/P動作の切替えは、ゲイン切替入力（GAIN CN X5　27ピン）で行なう。
<table><tr><th>GAIN 入力</th><th>速度ループの動作</th></tr><tr><td>COM ーとオープン</td><td>PI 動作</td></tr><tr><td>COM ーに接続</td><td>P 動作</td></tr></table>＊2 第1ゲインと第2ゲインの切替えの条件などについてはP.202調整編「ゲイン切替時の調整方法」を参照</td></tr>
<tr><td>31</td><td>位置制御切替モード</td><td>0 ～ 10</td><td>ー</td><td>・位置制御モード時における、第1ゲインと第2ゲインを切替える条件を選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>ゲイン切替条件</th></tr><tr><td>0</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr><tr><td>1</td><td>第 2 ゲインに固定</td></tr><tr><td>2</td><td>ゲイン切替入力（GAIN）オンで第 2 ゲイン選択（Pr30 は 1 の設定が必要）</td></tr><tr><td>3 ＊3</td><td>トルク指令変化量が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr34 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr><tr><td>4 ＊3</td><td>第 1 ゲインに固定</td></tr><tr><td>5 ＊3</td><td>指令速度が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr34 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr><tr><td>6 ＊3</td><td>位置偏差量が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr34 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr><tr><td>7 ＊3</td><td>位置指令ありで第 2 ゲイン選択
166 μ s 間に指令パルスが 1 以上あるとき第 2 ゲインを選択</td></tr><tr><td>8 ＊3</td><td>位置決め完了でないで第 2 ゲイン選択
位置偏差カウンタの値が Pr60（位置決め完了範囲）より大きいとき第 2 ゲインを選択</td></tr><tr><td>9 ＊3</td><td>モータ実速度が Pr33（位置制御切替レベル）、Pr34 の設定より大で第 2 ゲイン選択</td></tr><tr><td>【10】＊3</td><td>位置指令ありの状態で第 2 ゲインへ切替
位置指令なしが Pr32［×166 μ s］継続し、かつ速度が Pr33 ー Pr34［r/min］以下となった状態で第 1 ゲイン切替</td></tr></table>＊3　切替えるレベル、タイミングは P.202 調整「ゲイン切替時の調整方法」を参照。</td></tr>
<tr><td>32</td><td>位置制御切替遅延時間</td><td>0 ～ 10000 【30】</td><td>×166μs</td><td>・Pr31 で選択された切替条件からはずれた時点から、実際に第 1 ゲインに戻るまでの遅延時間を設定します。</td></tr>
<tr><td>33</td><td>位置制御切替レベル</td><td>0 ～ 20000 【50】</td><td>ー</td><td>・Pr31 が 3 ～ 8 の設定のときに有効で、第 1 ゲイン←→第 2 ゲイン切替時の判定レベルを設定する。</td></tr>
<tr><td>34</td><td>位置制御切替時ヒステリシス</td><td>0 ～ 20000 【33】</td><td>ー</td><td>・上記Pr33で設定された判定レベルの上下に設けるヒステリシスの幅を設定する。
・以上の Pr32（遅延）、Pr33（レベル）、Pr34（ヒス）の定義を下記に図示します。
 

＜注意＞
Pr33（レベル）、Pr34（ヒステリシス）の設定は絶対値（正／負）として有効です。</td></tr>
</table>

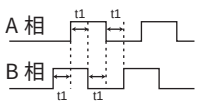
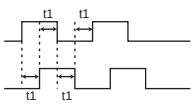
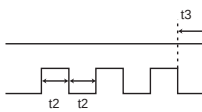
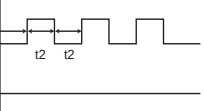
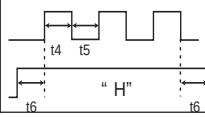
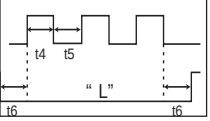
■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

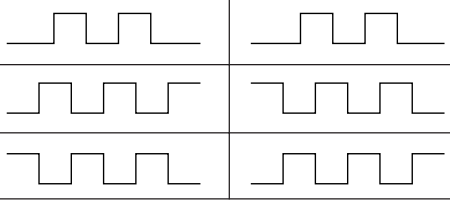
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	単位	機能・内容
35	位置ゲイン切替時間	0 ～ 10000 【20】	(設定値+1) ×166μs	・第 2 ゲイン切替機能を有効としたとき、ゲイン切替り時点で位置ループゲインのみに段階的な切替り時間を設けます。  ・切替時間は小の位置ループゲインより大の位置ループゲインに切替える時（Kp1 → Kp2）のみに設けます。（ゲイン急変による機械への衝撃軽減のため） ・Kp2 と Kp1 の差より小さい値を設定してください。

位置制御関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
40	指令パルス 逓倍設定	1 ～ 4	Pr42（指令パルス入力モード設定）で、指令パルス形態として「2 相パルス入力」が選択された場合の、逓倍数を設定します。 設定値 / 2 相パルス入力時の逓倍数 1 / × 1 2 / × 2 3 または【4】 / × 4
41	指令パルス 論理反転	0 ～ 3	2 系統あるパルス指令入力（PULS、SIGN）の論理を、それぞれ個別にアンプ内部で設定可能です。 設定値 / “ PULS ” 信号論理 / “ SIGN ” 信号論理 【0】 / 非反転 / 非反転 1 / 反転 / 非反転 2 / 非反転 / 反転 3 / 反転 / 反転
42	指令パルス 入力モード設定	0 ～ 3	上位装置からアンプに与えられる指令パルスの入力形態を設定します。下表に示す 3 種類の形態が設定可能です。上位装置の仕様に合わせて選択してください。 設定値 / 指令パルス形態 / 信号名 / CCW 指令 / CW 指令 0 または 2 / 90 ° 位相差 2 相パルス（A 相＋ B 相） / PULS SIGN /  B 相は A 相より 90 ° 進み /  B 相は A 相より 90 ° 遅れ 【1】 / CW パルス列 ＋ CCW パルス列 / PULS SIGN /  /  3 / パルス列 ＋ 符号 / PULS SIGN /  / 

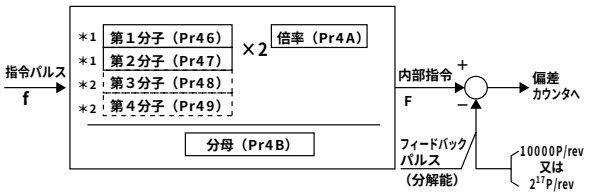
標準出荷設定：【　】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>42
（つづき）</td><td>指令パルス
入力モード設定
（つづき）</td><td>0 ～ 3</td><td>
指令パルス入力信号の許容入力最大周波数、および最小必要時間幅
<table>
<tr><th rowspan="2">PULS/SIGN 信号の入力 I/F</th><th rowspan="2">許容入力最高周波数</th><th colspan="6">最小必要時間幅［μs］</th></tr>
<tr><th>t_1</th><th>t_2</th><th>t_3</th><th>t_4</th><th>t_5</th><th>t_6</th></tr>
<tr><td>ラインドライバ
インターフェイス</td><td>500kpps</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>オープンコレクタ
インターフェイス</td><td>200kpps</td><td>5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr>
</table>
指令パルス入力信号の立上がり／立下がり時間は0.1μs以下としてください。
</td></tr>
<tr><td>43</td><td>指令パルス
禁止入力無効</td><td>0 ～ 1</td><td>
指令パルス禁止入力（INH：CN X5　33 ピン）の有効／無効を選択します。
<table>
<tr><th>設定値</th><th>INH 入力</th></tr>
<tr><td>0</td><td>有効</td></tr>
<tr><td>【1】</td><td>無効</td></tr>
</table>
INH 入力は COM －との間がオープンで指令パルス入力が禁止となります。
INH入力を使用しない場合は、Pr 43を1に設定して下さい。INH（CN X5　33 ピン）と COM －（41 ピン）をアンプの外部で接続する必要がなくなります。
</td></tr>
<tr><td>44</td><td>一回転あたり
出力パルス</td><td>1 ～
16384
【2500】</td><td>
上位装置に出力するエンコーダパルスの1回転当りのパルス数を設定します。パルスは分周設定となります。
本パラメータにお客様側の装置・システムで必要な1回転あたりのパルス数を単位［Pulse/rev］で直接設定してください。
エンコーダのパルスよりも大きい設定は無効です。
</td></tr>
<tr><td>45</td><td>パルス出力論理反転</td><td>0 ～ 1</td><td>
ロータリエンコーダからの出力パルスの位相関係は、CW 方向回転時に B 相パルスは A 相パルスに対して遅れています。（CCW 方向回転時には B 相パルスは A 相パルスに対して進みの関係です）
本パラメータにより B 相パルスの論理を反転することで、A 相パルスに対する B 相パルスの位相関係を反転することができます。
<table>
<tr><th rowspan="2">設定値</th><th rowspan="2"></th><th>モータ CCW 回転時</th><th>モータ CW 回転時</th></tr>
<tr><td>A 相（OA）</td><td rowspan="3">  </td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>【0】</td><td>B 相（OB）
非反転</td></tr>
<tr><td>1</td><td>B 相（OB）
反転</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
	指令パルス分周逓倍機能関連（Pr46 ～ 4B）		
46	**第 1 指令分周逓倍分子**	1～10000 【10000】	指令パルス分周逓倍（電子ギア）機能 ・使用目的 ① 単位入力指令パルスあたりのモータの回転・移動量を任意に設定する ② 上位装置のパルス発振能力（出力可能最高周波数）に限界があり、所要のモータ速度が得られない場合､逓倍機能で見掛け上の指令パルス周波数を増大する。 ・分周逓倍部のブロック図
47	**第 2 指令分周逓倍分子**	1～10000 【10000】	
48	**第 3 指令分周逓倍分子**	1～10000 【10000】	
49	**第 4 指令分周逓倍分子**	1～10000 【10000】	
4A	**指令分周逓倍分子倍率**	0 ～ 17 【0】	
4B	**指令分周逓倍分母**	1～10000 【10000】	



・分子の計算値は 2621440 が上限となります。これ以上の設定は無効となり 2621440 が分子となりますのでご注意ください。

指令逓倍分周「分子」の選択

＊1：第 1 または第 2 の選択は指令分周逓倍入力切替（DIV：CN X5　28 ピン）で選択。

DIV オフ	第 1 分子（Pr 46）を選択
DIV オン	第 2 分子（Pr 47）を選択

＊2：第 3、および第 4 分子はフルクローズ仕様などの特殊な仕様で用います。その詳細は、P.156 フルクローズ制御編を参照。

＜設定例＞

・分周逓倍比＝ 1 のとき、『エンコーダの分解能分の指令入力（f）でモータが 1 回転する』の関係を持つことが基本です。
従ってエンコーダ分解能が 10000P/rの場合の例としてモータを 1 回転させるためには、2 逓倍時は f ＝ 5000Pulse、1/4 分周時には f ＝ 40000Pulse の入力が必要となります。

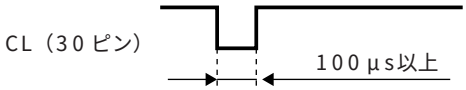
・分周逓倍後の内部指令（F）がエンコーダの分解能（10000 又は 2^{17}）に等しくなるように Pr46、4A、4B を設定します。

$$F = f \times \frac{Pr46 \times 2^{Pr4A}}{Pr4B} = 10000 \text{ 又は } 2^{17}$$

F：モータ 1 回転分の内部指令パルス数
f：モータ 1 回転分の指令パルス数

エンコーダの分解能	2^{17}（131072）	10000（2500P/r × 4）
例 1 指令入力(f)をモータ 1 回転あたり 5000 とするとき	$\frac{Pr46\ [1] \times 2^{Pr4A\ [17]}}{Pr4B\ [5000]}$	$\frac{Pr46\ [10000] \times 2^{Pr4A\ [0]}}{Pr4B\ [5000]}$
例 2 指令入力 (f) をモータ 1回転あたり40000 とするとき	$\frac{Pr46\ [1] \times 2^{Pr4A\ [15]}}{Pr4B\ [10000]}$	$\frac{Pr46\ [2500] \times 2^{Pr4A\ [0]}}{Pr4B\ [10000]}$

標準出荷設定：【 】

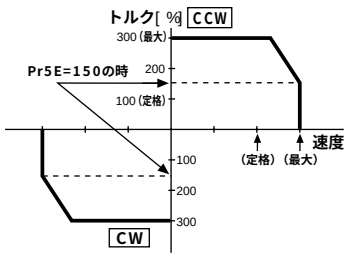
PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
4C	スムージングフィルタ設定	0 ～ 7	スムージングフィルタは、指令パルス入力部の指令分周逓倍部の後に挿入された1次遅れのフィルタです。 スムージングフィルタの目的 ・指令パルスが粗い場合に、モータがステップ状に動くのを軽減するのが基本です。 ・指令パルスが粗くなる具体例として、 ① 指令分周逓倍で逓倍比を大きくとった場合（10倍以上） ② 指令パルス周波数が低い場合があります。 ・Pr 4C でスムージングフィルタの時定数を 8 段階で設定します。 設定値 / 時定数 0 / フィルタ機能なし 【1】 / 時定数小 ≀ / ↓ 7 / 時定数大
4D	カウンタクリア入力モード	0 ～ 1	偏差カウンタをクリアするカウンタクリア入力信号（CL：CN X5 30ピン）のクリア条件を設定します。 設定値 / クリア条件 【0】 / レベル（＊1）でクリア 1 / エッジ（立ち下がり）でクリア ＊1：CL信号の最小時間幅 

速度制御関連

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
57	JOG速度設定	0 ～ 500 【300】	「モータの試運転モード」におけるJOG運転時のJOG速度を直接単位［r/min］で設定します。 JOG機能の詳細についてはP.68 準備編「試運転（JOG）」を参照ください。

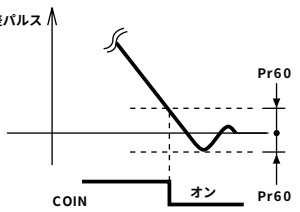
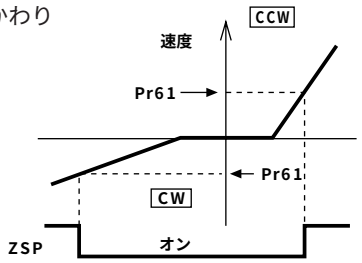
トルク制御関連

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
5E	トルクリミット設定	0 ～ 500	・アンプの内部で、パラメータ設定によりモータの最大トルクを制限する機能です。 ・通常の仕様においては、瞬時であれば定格の約3倍のトルクを許容していますがこの3倍のトルクでモータの負荷（機械）の強度に問題が生じる恐れがある場合などに本パラメータで最大トルクを制限します。 ・設定値は定格トルクに対する%値で与えます。 ・右図は150%に制限したときの例です。 ・Pr5E はCW/CCW両方向の最大トルクを同時に制限します。  ＜注意＞ 本パラメータは、システムパラメータ（PANATERM®およびパネル操作で変更できない工場出荷パラメータ）「最大出力トルク設定」で、出荷時に設定されている値を超えての設定はできません。出荷設定値はアンプとモータの組合せによって異なります。詳細はP.55 準備編「Pr5E トルクリミット設定について」を参照。

■パラメータの設定

各種シーケンス関連

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
60	位置決め 完了範囲	0～ 32767 【131】	・指令パルスの入力終了後、モータ（ワーク）の移動が完了して位置決め完了信号（COIN：CN X5　39 ピン）を出力するタイミングを設定します。 ・偏差カウンタのパルス数が±（設定値）以内になった時に位置決め完了信号（COIN）を出力します。 ・偏差パルスの基本単位は使用するエンコーダの「分解能」であり、エンコーダにより下記の通り異なりますので注意してください。 ① 17 ビットのエンコーダ　：2^{17} ＝ 131072 ② 2500P/rev のエンコーダ：4 × 2500  **＜注意＞** 1. Pr60 にあまり小さい値を設定すると COIN 信号が出力されるまでの時間が長くなったり、出力時にチャタリングが見られる場合があります。 2.「位置決め完了範囲」の設定は、最終的な位置決め精度には影響を与えません。
61	ゼロ速度	0～ 20000 【50】	・ゼロ速度検出出力信号（ZSP：CN X5　12 ピン）を出力するタイミングを直接単位［r/min］で設定します。 ・モータの速度が本パラメータ Pr61 の設定速度より低くなったときに零速度検出信号（ZSP）を出力します。 Pr61 の設定はモータの回転方向にかかわりなく、CW/CCW 両方向に作用します。 
63	位置偏差 過大設定	0～ 32767 【25000】	・「位置偏差過大保護」機能の偏差過大判定時の検出レベルを、偏差カウンタの溜りパルス数で設定します。 ・設定値は下記式に従って算出してください。 $\text{設定値} = \frac{\text{位置偏差過大判定レベル［PULSE］}}{256}$ **＜注意＞** 特に位置ゲインの設定が低くて、かつこの Pr63 の設定を小さくしすぎると異常でないにもかかわらず位置偏差過大保護が動作する場合がありますのでご注意ください。
64	位置偏差 過大異常 無効	0～1	「位置偏差過大保護」機能を本パラメータで無効とすることができます。 設定値：【0】 位置偏差過大保護 有効 設定値：1 無効。溜りパルスが Pr63 で設定される判定レベルを超えても異常とはせずに動作を続行する。 モータの相順、エンコーダの配線を誤ると暴走するおそれがあります。装置に暴走防止の安全保護を設置してください。

標準出荷設定：【 】

<table>
<tr><th>PrNo.</th><th>パラメータの名称</th><th>設定範囲</th><th>機能・内容</th></tr>
<tr><td>65</td><td>主電源オフ時
LV トリップ選択</td><td>0 ～ 1</td><td>主および制御電源のうち主電源を遮断した時に「主電源不足電圧保護機能」を動作させるか否かを選択します。
<table><tr><th>設定値</th><th>主電源不足電圧保護動作</th></tr><tr><td>0</td><td>この場合で、サーボオン中に主電源が遮断されるとトリップせずにサーボオフとなり、その後主電源が再度オンするとサーボオンに復帰します。</td></tr><tr><td>【1】</td><td>サーボオン中に主電源遮断で主電源不足電圧異常（アラームコード No.13）が働き、トリップします。</td></tr></table>P.40 準備編タイミングチャート「電源投入時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>66
※ 1</td><td>駆動禁止入力時
DB 不動作</td><td>0 ～ 1</td><td>駆動禁止入力（CCWL：CN X5 9 ピンまたは CWL：CN X5 8 ピン）が動作して有効となった後の減速動作時の駆動条件を設定します。
<table><tr><th>設定値</th><th>減速から停止後までの駆動条件</th></tr><tr><td>【0】</td><td>ダイナミックブレーキ（DB）が動作して減速停止。停止後はフリー状態。</td></tr><tr><td>1</td><td>モータはフリーランで減速停止。
停止後はフリー状態。</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>67</td><td>主電源オフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7</td><td>主電源が遮断された後の
① 減速中、および停止後の駆動条件
② 偏差カウンタの内容のクリア処理
を設定します
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>4</td><td>DB</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>5</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>保持</td></tr><tr><td>6</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr><tr><td>7</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>保持</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）</td></tr>
<tr><td>68</td><td>アラーム時
シーケンス</td><td>0 ～ 3</td><td>アンプの持ついずれかの保護機能が動作してアラームが発生した後の減速中、あるいは停止後の駆動条件を設定します。
<table><tr><th rowspan="2">設定値</th><th colspan="2">駆動条件</th><th rowspan="2">偏差カウンタの内容</th></tr><tr><th>減速中</th><th>停止後</th></tr><tr><td>【0】</td><td>DB</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>1</td><td>フリーラン</td><td>DB</td><td>クリア</td></tr><tr><td>2</td><td>DB</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr><tr><td>3</td><td>フリーラン</td><td>フリー</td><td>クリア</td></tr></table>（DB：ダイナミックブレーキ動作）

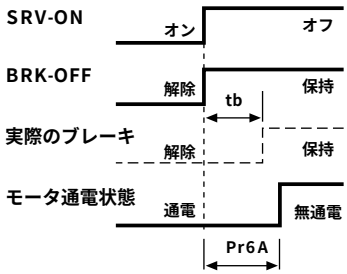
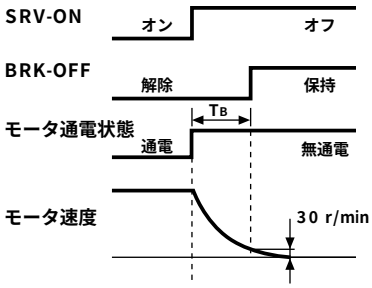
P.41 準備編タイミングチャート「異常（アラーム）発生時」も参照ください。</td></tr>
<tr><td>69</td><td>サーボオフ時
シーケンス</td><td>0 ～ 7
【0】</td><td>サーボオフ（SRV-ON 信号：CN X5 29 ピンがオン→オフ）された後の
① 減速中、あるいは停止後の駆動条件
② 偏差カウンタのクリア処理
を設定します。

Pr69 の設定値と駆動条件・偏差カウンタの処理条件の関係は、Pr67（主電源オフ時シーケンス）のそれと同様です。
P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。</td></tr>
</table>

※ 1：第 2 フルクローズ制御時のみ有効

■パラメータの設定

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
6A	停止時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	モータが停止中にサーボオフする際、ブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となった後からモータ無通電（サーボフリー）となるまでの時間を設定します。 ・ブレーキの動作遅れ時間（tb）によるモータ（ワーク）の微少の移動／落下を防ぐために Pr6Aの設定≧tb とする。 ・Pr6Aの単位は（設定値）× 2ms ・P.42「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャート参照。  P.43 準備編タイミングチャート「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6B	動作時 メカブレーキ 動作設定	0～ 100 【0】	Pr6Aと異なり、Pr6Bでは、モータが回転中にサーボオフする際、モータ無通電（サーボフリー）となった後からブレーキ解除信号（BRK-OFF）がオフ（ブレーキ保持）となるまでの時間を設定します。 ・モータ回転によるブレーキの劣化を防ぐために設定する。 ・モータが回転中のサーボオフでは、右図の時間TBは、Pr6Bの設定時間かモータ回転速度が約30r/min以下になるまでの時間のいずれか小さい方となる。 ・Pr6Bの単位は（設定値）× 2ms ・P.43「モータ回転時のサーボオン・オフ動作」のタイミングチャートも参照。  P.42 準備編タイミングチャート「モータ停止時のサーボオン・オフ動作」も参照ください。
6C	回生抵抗外付け選択	0～3	アンプに内蔵する回生抵抗をそのまま使用するか、あるいは内蔵回生抵抗を切り離し、外部（A枠～D枠ではコネクタCN X2のRB1-RB2間、E枠～G枠では端子台のP-B2間に接続）に回生抵抗器を設けるかに応じて本パラメータを設定します。 設定値 / 使用する回生抵抗 / 回生抵抗過負荷保護 【0】 / 内蔵抵抗 / 内蔵抵抗に合わせて（およそ1%デューティー）回生抵抗過負荷保護が働く 1 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を10%デューティーとして回生抵抗過負荷保護を発生させます。 2 / 外付抵抗 / 外付抵抗の動作限界を100%デューティーとして動作させます。 3 / 内蔵抵抗 / 回生抵抗が動作せず、内蔵コンデンサですべての回生電力を処理します。 **＜お願い＞** **外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。** 回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。 **＜注意＞** **外付け回生抵抗には、さわらないように注意してください。** ご使用におきましては、外付け抵抗が高温になり、やけどのおそれがあります。 A枠につきましては回生抵抗は外付けのみの仕様です。
6D	主電源ｵﾌ検出時間	0～32767 【35】	主電源遮断状態が連続した場合、遮断を検出するまでの時間を設定します。 単位は[2ms]です。

フルクローズ関連

標準出荷設定：【 】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
70 ※2	ハイブリッド 切替速度	1～ 20000 【10】	・通常のセミクローズ制御から、停止後のハイブリッド制御に切りかえる際の、停止判定のための速度を設定します。 ・単位は[r/min]です。
71 ※2	ハイブリッド 切替時間	0～ 10000 【0】	・Pr70（ハイブリッド切替速度）で設定した速度以下の状態が、本パラメータで設定された時間以上継続した場合に、ハイブリッド制御へと移行します。 ・単位は[2ms]です。
72 ※2	ハイブリッド 制御周期	1～10000 【10】	・ハイブリッド゛制御の補正パルス加算を行う周期を設定します。 ・単位は[2ms]です。
73	ハイブリッド 偏差過大	1～ 10000 【100】	・外部スケールを用いた制御を行う場合に、モータの現在位置と外部スケールの現在位置との許容差を設定します。 ・単位は[外部スケールの分解能]です。
74	外部スケール 分周分子	1～ 10000 【1】	・エンコーダ／外部スケール比の分子を設定します。 ・実際の分子は、Pr74 外部スケール分周分子×２のｎ乗（n=Pr75 設定値）となります。 ・計算後の値は131072が上限となります。これ以上の設定は無効となり131072が実際の分子となりますのでご注意ください。 ・本パラメータの変更はサーボオフ中におこなってください。
75	外部スケール 分周分子倍率	0～17 【17】	・エンコーダ／外部スケール比の分子倍率を設定します。 ・実際の分子は、Pr.74 外部スケール分周分子×２のｎ乗（n=Pr75 設定値）となります。 ・計算後の値は131072が上限となります。これ以上の設定は無効となり131072が実際の分子となりますのでご注意ください。 ・本パラメータの変更はサーボオフ中におこなってください。
76	外部スケール 分周分母	1～10000 【10000】	・エンコーダ／外部スケール比の分母を設定します。 ・本パラメータの変更はサーボオフ中におこなってください。
77	スケールエラー無効	0～3	・フルクローズ゛制御、ハイブリッド゛制御、外部エンコーダ制御モード、第２フルクローズ制御でのスケールエラー入力(X5 SC-ERR:33ピン)、EXZ入力の断線検出の有効／無効を設定します。 設定値 / SC-ERR / EXZ断線 0 / 有効 / 有効 【1】 / 無効 / 有効 2 / 有効 / 無効 3 / 無効 / 無効
78	パルス出力選択	0～1 【0】	・フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御、第２フルクローズ制御時の、パルス出力信号(X5 0A+:21ピン,0A-:22ピン,0B+:48ピン,0B-:49ピン)の元信号を選択します。 0：外部スケール（EXA,EXB,EXZ相）　1：エンコーダ（A,B,Z相） 上記以外の制御モードでは、本パラメータは無効となり、エンコーダ（A,B,Z相）がパルス出力されます。
79	外部スケールパルス 出力分周分子	1～10000 【10000】	・Pr78 パルス出力選択が 0 の場合の、パルス出力の分周比の分子を設定します。 ・分周比が 1 以下になるように設定してください。
7A	外部スケールパルス 出力分周分母	1～10000 【10000】	・Pr78 パルス出力選択が 0 の場合の、パルス出力の分周比の分母を設定します。 ・分周比が 1 以下になるように設定してください。
7B ※1	ねじれ量補正ゲイン	－2000 ～2000 【0】	・モータと負荷位置の差（ねじれ量）に Pr7C で決まるハイパスフィルタを通した値に、本ゲインを乗じて速度指令から減算します。 ・単位[1/s]。 注）Pr7B を用いる場合は Pr7D、Pr7E は 0 としてください。

※1：第 2 フルクローズ制御時のみ有効

※2：ハイブリッド制御時のみ有効

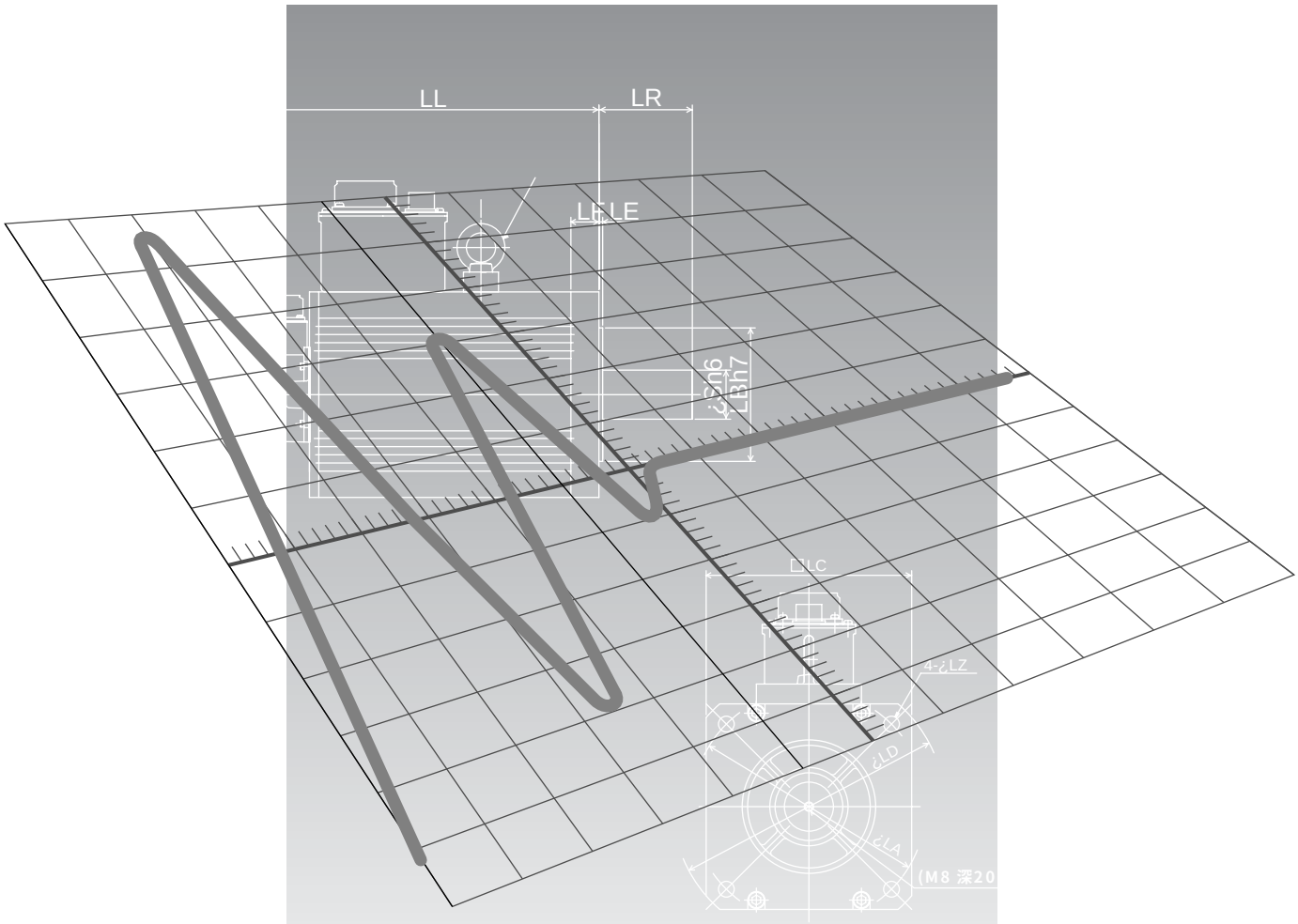
■パラメータの設定

標準出荷設定：【　】

PrNo.	パラメータの名称	設定範囲	機能・内容
7C ※1	ねじれ量・差速度 検出フィルタ	0～ 255 【0】	・Pr7Bが乗じられるねじれ量に対するハイパスフィルタ、及びPr7Eが乗じられる差速度に対するローパスフィルタの応答を設定します。 0：無効　　1～255：有効 ・フィルタのカットオフ周波数は設定値× 3.7[Hz]となります。
7D	ねじれ量 フィードバックゲイン	－2047 ～2047 【0】	・モータと負荷位置の差（ねじれ量）に本ゲイン／256を乗じたものをトルク指令（2000＝定格トルク）に加算します。 注）Pr.7D、Pr.7Eを用いる場合はPr.7Bは0としてください。
7E	差速度 フィードバックゲイン	－2047 ～2047 【0】	・モータと負荷速度の差（差速度）にPr.7Cで決まるローパスフィルタを通した値に、本ゲイン／2を乗じたものをﾄﾙｸ指令（2000＝定格トルク）に加算します。 注）Pr.7D、Pr.7Eを用いる場合はPr.7Bは0としてください。

※1：第2フルクローズ制御時のみ有効

※2：ハイブリッド制御時のみ有効



[調　整]

ページ

■ゲイン調整 …… 186

■リアルタイムオートゲインチューニング …… 188

フィットゲイン機能について …… 190

■ノーマルモードオートゲインチューニング …… 193

前面パネルからの操作方法 …… 195

■ゲイン自動調整機能の解除 …… 196

■マニュアルゲインチューニング（基本）…… 197

位置制御モードの調整 …… 198

速度制御モードの調整 …… 200

トルク制御モードの調整 …… 200

フルクローズ制御モードの調整 …… 201

ハイブリッド制御モードの調整 …… 201

ゲイン切替時の調整方法 …… 202

機械共振の低減のために …… 204

ゲイン自動設定機能について …… 206

■マニュアルゲインチューニング（応用）…… 207

瞬時速度オブザーバ …… 207

指令追従制御 …… 208

制振制御 …… 211

共振比制御 …… 212

外乱オブザーバ …… 213

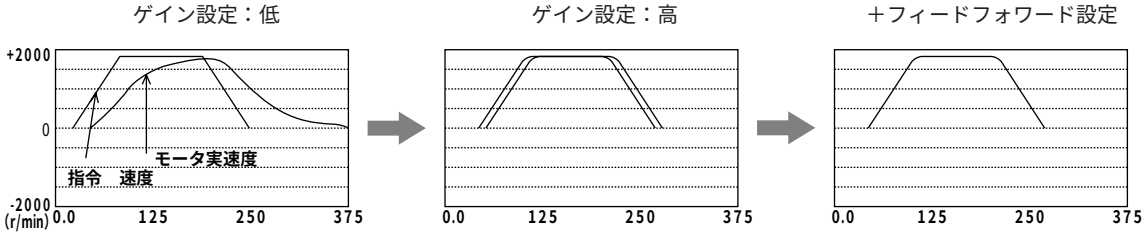
ねじれ量補正 / 状態フィードバック制御 …… 214

■ゲイン調整

目　的

モータは、アンプからの指令に対し、できるだけ時間的な遅れがなく、かつ指令通り忠実に働くことが必要です。
モータの動きを、より指令に近づけ、機械の性能を最大限に引き出すためにゲイン調整を行います。

＜例：ボールネジ＞

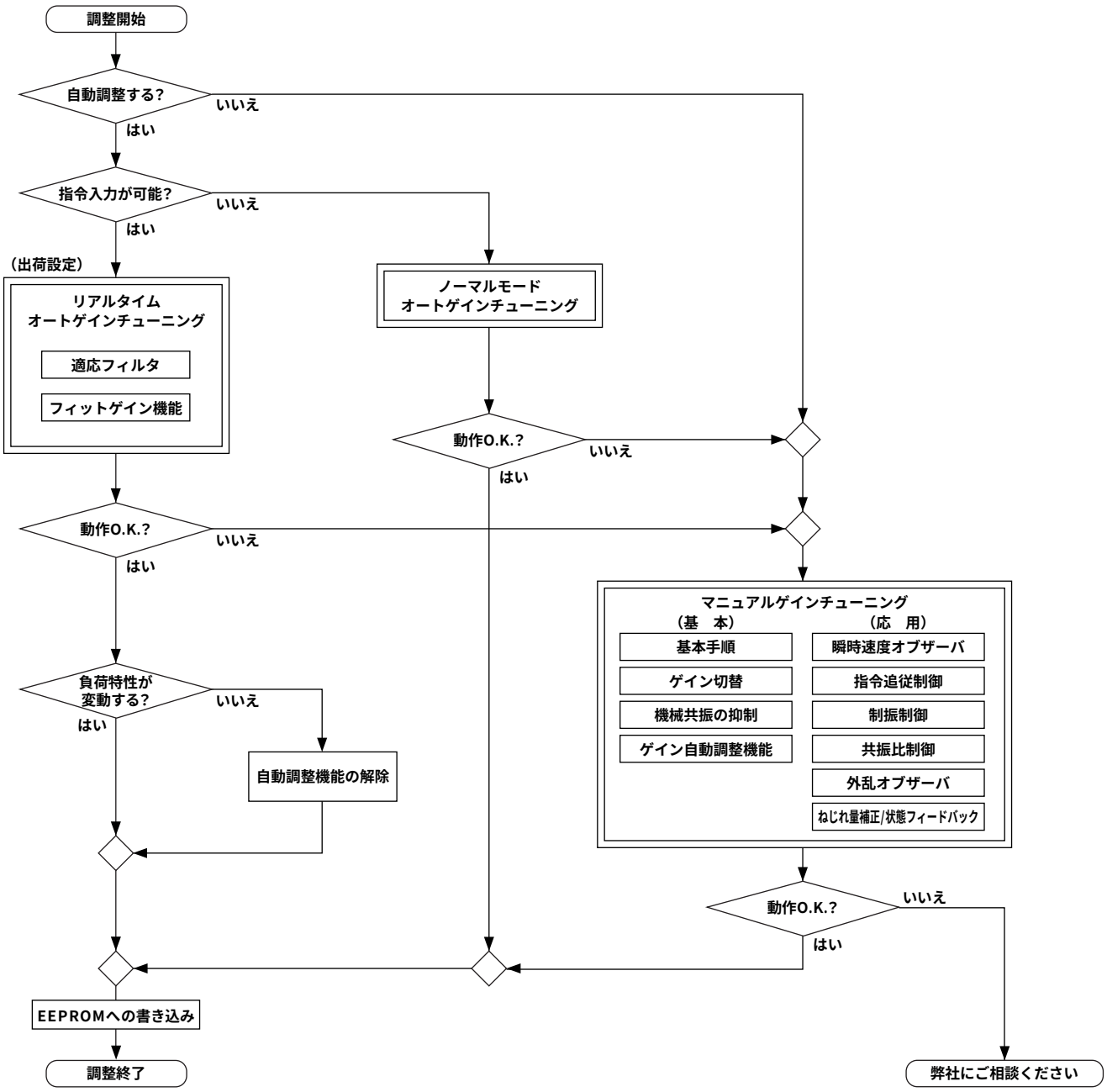


位置ループゲイン　　：20
速度ループゲイン　　：100
速度ループ積分時定数：50
速度フィードフォワード：0
イナーシャ比　　：100

位置ループゲイン　　：100
速度ループゲイン　　：50
速度ループ積分時定数：50
速度フィードフォワード：0
イナーシャ比　　：100

位置ループゲイン　　：100
速度ループゲイン　　：50
速度ループ積分時定数：50
速度フィードフォワード：50
イナーシャ比　　：100

手　順



機　能			説　明	参照ページ
自動調整	リアルタイムオートゲインチューニング		機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。	P.188
		適応フィルタ	実動作状態で、モータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、トルク指令から共振成分を取り除くノッチフィルタの係数を自動設定することで、共振点振動を低減します。	P.189
		フィットゲイン機能	位置制御時のリアルタイムオートゲインチューニングをより精度よく行うために、一定パターンの動作を繰り返し入力頂くことで、整定時間を最短にするゲインを自動的に探索します。	P.190
	ノーマルモードオートゲインチューニング		モータを、アンプで自動生成される指令パターンで動作させて、その時に要したトルクから負荷イナーシャを推定し、適切なゲインを自動的に設定します。	P.193
	ゲイン自動調整機能の解除		出荷設定のリアルタイムオートゲインチューニング、あるいは適応フィルタを無効とする場合の注意点を記します。	P.196
手動調整	マニュアルゲインチューニング（基本）		制御モード・負荷条件などの制約によりオートゲインチューニングを実行できない場合、あるいは個々の負荷にあわせて最高の応答性を確保したい場合などにはマニュアル調整を行います。	P.197
		基本手順	位置制御の場合	P.198
			速度制御の場合	P.200
			トルク制御の場合	P.200
			フルクローズ制御の場合	P.201
			ハイブリッド制御の場合	P.201
		ゲイン切替機能	内部データ、あるいは外部信号によるゲイン切替を行うことで、停止時振動の低減、整定時間の短縮、指令追従性の向上などの効果が得られます。	P.202
		機械共振の抑制	機械剛性が低い場合、軸ねじれによる共振などで振動や音が発生し、ゲインを高く設定できないことがあります。このようなときに、２種類のフィルタで共振を抑制できます。	P.204
		ゲイン自動設定機能	マニュアルチューニングの前に、制御パラメータ・ゲイン切替パラメータなどを、オートチューニング剛性パラメータに応じ設定される値に、初期化する機能です。	P.206
	マニュアルゲインチューニング（応用）		基本調整で仕様を満足できない場合には、下記の応用機能を用いて、更なる性能向上を図ることができます。	P.207
		瞬時速度オブザーバ	負荷モデルを用いてモータ速度を推定することで、速度検出精度を向上させ、高応答化と停止時振動の低減を両立させる機能です。	P.207
		指令追従制御	位置積分とフィードフォワードを活用することで、位置指令への追従性を極力高め、位置偏差が常時０近辺となるように制御し、位置決め整定時間を０とする制御方式です。	P.208
		制振制御	装置先端が振動する場合に、指令から振動周波数成分を除去し、振動を低減する機能です。	P.211
		共振比制御	共振による振動が発生する場合に、モータと負荷との間の軸トルクを推定し、ねじれが小さくなるようモータトルクを補正することで、共振ピークを下げ振動を低減する機能です。	P.212
		外乱オブザーバ	外乱オブザーバを用いて推定した外乱トルク推定値を用いることで、外乱トルクによる影響を減らし、振動を低減する機能です。	P.213
		ねじれ量補正/状態フィードバック	エンコーダ位置と外部スケール位置の差を速度指令、あるいはトルク指令から加減算することで、モータ・負荷間のねじれを減らし、振動を低減する機能です。	P.214

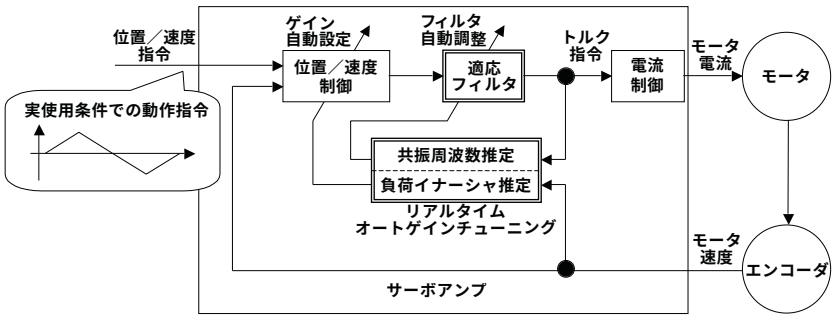
＜お願い＞

- **安全面に十分ご注意ください。**
- **発振状態（異音・振動）となった場合、すみやかに電源を遮断するか、サーボオフしてください。**

■リアルタイムオートゲインチューニング

概　要

機械の負荷イナーシャをリアルタイムに推定し、その結果に応じた最適なゲインを自動的に設定します。また適応フィルタにより共振のある負荷にも対応します。



リアルタイムオートチューニングは下記の制御モードに適用できます。

制御モード	Pr02=0:位置制御	Pr02=5:速度・トルク制御
	Pr02=1:速度制御	Pr02=6:速度制御
	Pr02=2:トルク制御	Pr02=10:速度・セミクローズ制御
	Pr02=3:位置・速度制御	
	Pr02=4:位置・トルク制御	

適用範囲

下記条件ではリアルタイムオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、ノーマルモードオートゲインチューニング（P.193参照）を用いるか、手動でのマニュアルゲインチューニング（P.197参照）で設定してください。

	リアルタイムオートゲインチューニングの動作が阻害される条件
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 （3倍未満、あるいは20倍以上） ・負荷イナーシャが変動する場合。
負　荷	・機械剛性が極端に低い場合。 ・バックラッシュなどのガタがある場合。
作動パターン	・速度が100[r/min]未満と低速の連続使用の場合。 ・加減速が1[s]に2000[r/min]以下とゆるやかな場合。 ・加減速トルクが偏加重・粘性摩擦トルクと比べて小さい場合。

使用方法

①モータを停止（サーボオフ）します。

②Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 6 に設定します。
出荷設定は 1 となっています。

設定値	リアルタイムオートチューニング	動作中の負荷イナーシャの変化度合	適応フィルタ
0	使用しない	———	無
【1】	使用する	ほとんど変化しない	有
2		変化が緩やか	
3		変化が急峻	
4		ほとんど変化しない	無
5		変化が緩やか	
6		変化が急峻	
7	使用しない	———	有

負荷イナーシャの変化度合が大きいときは、3 か 6 を設定します。
共振の影響が考えられる場合には、適応フィルタ有りの設定としてください。

③Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を、0 ～ 2 に設定してください。

④サーボオンし、通常どおりに機械を動作させます。

⑤応答性を上げたい場合は、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を徐々に上げてください。但し、異音や発振が生じた場合には、すぐに低めの値に戻してください。

⑥結果を記憶させる場合は、EEPROM に書き込みます。

適応フィルタについて

Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 1 ～ 3、または 7 に設定することで、適応フィルタが有効となります。
実動作状態で、モータ速度にあらわれる振動成分から共振周波数を推定し、適応フィルタによりトルク指令から共振成分をとり除くことで、共振点振動を低減します。
適応フィルタは下記条件では正常に動作しないことがあります。その場合は、第 1 ノッチフィルタ（Pr1D、1E）、第 2 ノッチフィルタ（Pr28 ～ 2A）を用いて、マニュアル調整手順に従って共振対策を行ってください。
ノッチフィルタについての詳細は P.204「機械共振の低減のために」を参照してください。

	適応フィルタの動作が阻害される条件
共振点	・共振周波数が300[Hz]以下の場合。 ・共振ピークが低い場合、あるいは制御ゲインが低い場合で、モータ速度にその影響が現れない場合。 ・共振点が複数ある場合。
負　荷	・バックラッシュなどの非線形要素により、高周波数成分を持つモータ速度変動が生ずる場合。
指令パターン	・加減速が1[s]に30000[r/min]以上と急激な場合。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名　　称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
2F	適応フィルタ周波数

また以下のパラメータも自動的に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
17	第 1 位置積分ゲイン	0
1F	第2位置積分ゲイン	0
27	外乱オブザーバフィルタ設定	0
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
33	位置制御切替レベル	50
34	位置制御切替ヒステリシス	33
35	位置ゲイン切替時間	20
36	速度制御切替モード	0
3A	トルク制御切替モード	0

注意事項

①起動後最初のサーボオン直後や、Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を上げたときに、負荷イナーシャ同定、適応フィルタが安定するまで異音や発振が生じることがありますが、すぐに安定化すれば異常ではありません。しかし、発振や音が 3 往復動作以上にわたり継続することが頻繁に発生する場合は、下記対策を行ってください。

1）正常に動作したときのパラメータを一度EEPROMに書きこむ。
2） Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性）を下げる。
※3） Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）を一旦 0 とし適応フィルタを無効とした後、再度リアルタイムオートゲインチューニングを有効にする。
（イナーシャ推定・適応動作のリセット）
※4）手動でノッチフィルタを設定する。
※リアルタイムオートゲインチューニングを無効にする場合 P.196「ゲイン自動調整機能の解除」を参照してください。

②異音や発振が生じた後、Pr20（イナーシャ比）や Pr2F（適応フィルタ周波数）が極端な値に変わっている場合があります。このような場合も、上記対策を実施してください。

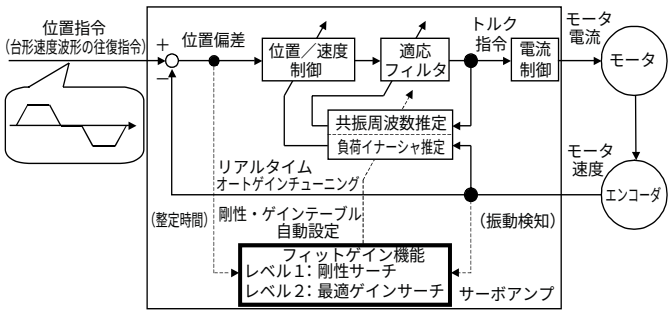
③リアルタイムオートゲインチューニングでの結果のうち、Pr20（イナーシャ比）と Pr2F（適応フィルタ周波数）は、30 分ごとに EEPROM に書き込まれ、電源再投入時には、このデータを初期値としてオートチューニングを行います。

■リアルタイムオートゲインチューニング

フィットゲイン機能について

概　要

MINAS-AIIIシリーズでは、位置制御時のリアルタイムオートゲインチューニング使用時に、さらに機器に合わせた最適化を行うフィットゲイン機能を搭載しています。位置制御にて一定の往復動作を繰り返すことで、最適なゲイン設定を全自動探索します。
フィットゲイン機能では、サーチ方法を２通り選択できます。レベル１（剛性）サーチでは、COIN 割れ・振動の少ない最適なリアルタイム剛性No.を自動検索後、整定時間が最短となるようにゲインをさらに微調整します。

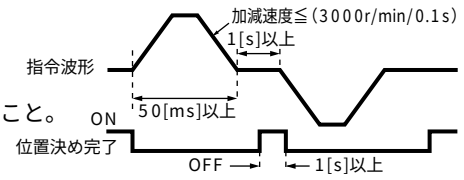


レベル１サーチ ⟶ リアルタイム剛性No.サーチ

レベル２サーチ ⟶ リアルタイム剛性No.サーチ ＋ 最適ゲイン微調整

適用範囲

本機能は、リアルタイムオートゲインチューニングの適用条件に加え、下記条件を満たさないと適用できません。

	フィットゲイン機能が動作する条件
リアルタイムオートゲインチューニング動作	リアルタイムオートゲインチューニングが正常に働くこと。
制御モード	・位置制御モードまたはセミクローズ制御モードであること。 Pr02＝0：位置制御 Pr02＝3：位置・速度制御の第1制御モード Pr02＝4：位置・トルク制御の第1制御モード Pr02＝6、またはPr02＝10の第2制御モード：セミクローズ制御
動作パターン	・往復動作をさせる位置指令であること。 ・１回の位置指令がモータ２回転以上であること。 ・１回の位置指令の時間は50[ms]以上であること。 ・位置指令完了後、次の位置指令までの間隔が1[s]であること。 ・加減速が3000r/min/0.1s以下であること。 ・位置指令の最低周波数は1[kpps]以上であること。 （指令の開始および終了の判断に必要） 
その他	・サーボオン状態であること。

ご使用の前に

フィットゲイン機能を起動する前に、前面パネルのパラメータ設定モード、またはセットアップ支援ソフトウェア「PANATERM 寂v」にて以下の設定をしてください。

パラメータ	設定値	備　考
Pr21（リアルタイムオートチューニングモード設定）	1～3のいずれか 1:負荷イナーシャ変化がほとんどなし、適応フィルタ有効 2:負荷イナーシャ変化が緩やか、適応フィルタ有効 3:負荷イナーシャ変化が急峻、適応フィルタ有効	左記パラメータは、前面パネルのリアルタイムオートゲインチューニング画面の実行表示からも設定可能です。 （P.63参照）
Pr22（リアルタイムオートチューニング機械剛性選択）	0:リアルタイム剛性No.0	
Pr23（フィットゲイン機能モード設定）	1:レベル1（剛性）サーチ 2:レベル2（最適ゲイン）サーチ	
Pr23（位置決め完了範囲）	17bitエンコーダの場合、20パルス以上 2500P/rエンコーダの場合、10パルス以上	

操作方法

操作手順

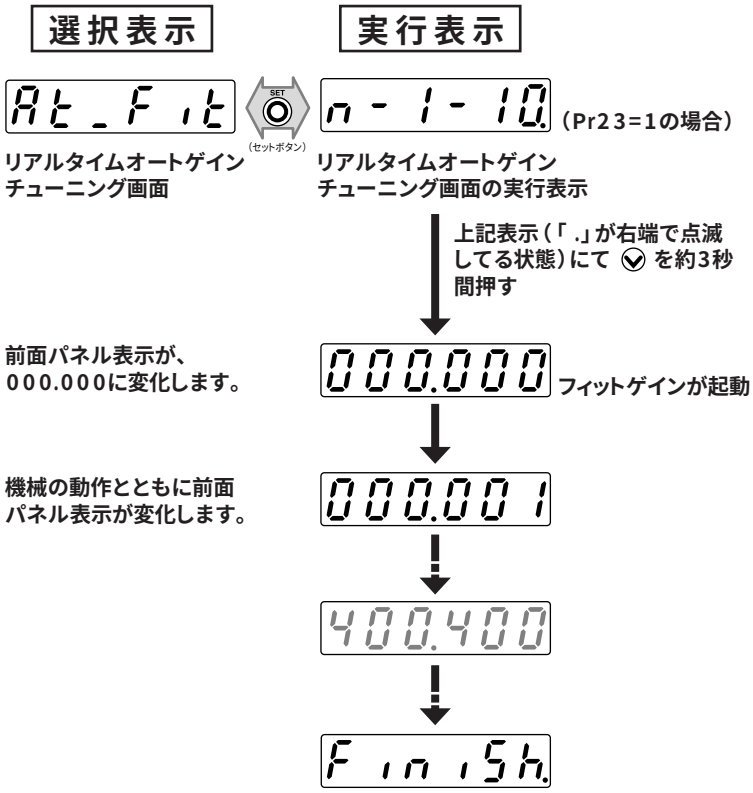
①前面パネル表示をリアルタイムオートゲインチューニング画面の実行表示にします。
（全面パネル操作についてはP.57およびP.65を参照ください。）

②前面パネルの ⌄ を約3秒間押しフィットゲイン機能を起動します。
③P.190適用範囲の動作パターン条件を満たした位置指令を与えます。

（注意1）
フィットゲイン動作は、レベル1サーチの場合max.約50往復動作、レベル2サーチの場合max.約250往復動作を行う場合があります。通常は最適リアルタイム剛性No.検索、ゲイン微調整が完了時点でフィットゲイン機能は終了します。

④フィットゲイン機能が正常終了すると FinISh が、異常終了すると Error が、表示されます。
（Error の表示は何らかのキー操作を行うことでクリアされます。）

前面パネル表示例

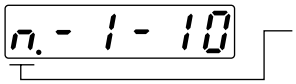


（注意2）
Error の表示は、以下の場合に表示されます。
レベル1サーチ：COIN割れ、および小さな振動のないリアルタイム剛性No.が見つからなかった。
レベル2サーチ：整定時間が1秒以下にならなかった。
その他　　：フィットゲイン動作中に前面パネルキー操作を行った、または適用条件を満たさなかった。

フィットゲイン結果について

フィットゲインが正常終了すると、リアルタイム剛性 No.、ゲインの情報が Pr24（フィットゲイン機能チューニング結果）に保存されます。フィットゲインで得られた結果を電源リセット後に適用したい場合は、EEPROM への書き込みを行ってください（下記参照）。
結果を適用しない場合は、下記の手順でフィットゲイン結果をクリア後、EEPROMへ書き込みを行ってください。

【実行表示】　リアルタイムオートチューニング画面からの結果書き込みまたは結果クリア



「n.」の状態で前面パネルの ⌄ を約3秒押すと
フィットゲイン結果および現在の設定をEEPROMに書き込みます。
「F.」の状態で前面パネルの ⌃ を約3秒押すと
フィットゲイン結果をクリアします（Pr23を"0"にする）。

リアルタイムオートゲインチューニング

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

PrNo.	名　　称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比
22	リアルタイムオートチューニング機械剛性選択
2F	適応フィルタ周波数
33	位置制御切替レベル
34	位置制御切替ヒステリシス

また以下のパラメータも自動的に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
17	第1位置積分ゲイン	0
1F	第2位置積分ゲイン	0
27	外乱オブザーバフィルタ設定	0
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
35	位置ゲイン切替時間	20
36	速度制御切替モード	0
3A	トルク制御切替モード	0

注意事項

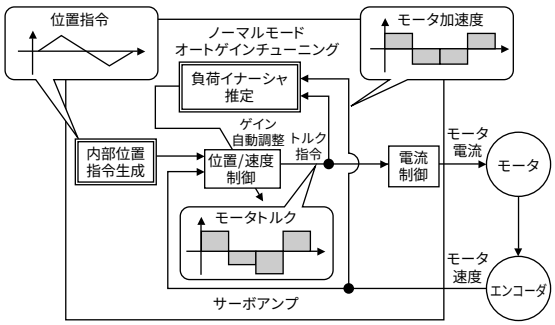
フィットゲイン動作中には、多少の音や振動が生ずる場合がありますが、通常は自動的にゲインを下げるために問題はありません。しかし、連続して音や振動が続く場合には、前面パネルボタンのいずれかを押して、フィットゲインを中断してください。

また、フィットゲイン実行後に異常な動作が生ずるなどした場合は、Pr23（フィットゲイン機能モード設定）を“0”（無効）とする、あるいはフィットゲイン画面からフィットゲイン結果のクリアを行ってください。

■ノーマルモードオートゲインチューニング [調　整]

概　要

モータを、アンプで自動生成される指令パターンで動作させて、その時に要したトルクから負荷イナーシャを推定し、適切なゲインを自動的に設定します。



適用範囲

本機能は以下の条件で動作します。

	ノーマルモードオートゲインチューニングが動作する条件
制御モード	・制御モード設定（パラメータNo.02）が以下のどれかであること。 Pr02＝0：位置制御 Pr02＝1：速度制御 Pr02＝2：トルク制御 Pr02＝3：位置・速度制御 Pr02＝4：位置・トルク制御 Pr02＝5：速度・トルク制御 Pr02＝6、またはPr.02＝10の第2制御モード：セミクローズ制御
その他	・サーボオン状態であること。 ・偏差カウンタクリア信号が入力されていないこと。

注意事項

下記条件ではノーマルモードオートゲインチューニングが正常に動作しないことがあります。その場合は、手動でのマニュアルゲインチューニングで設定して下さい。

	ノーマルモードオートゲインチューニングの動作が阻害される条件
負荷イナーシャ	・ロータイナーシャと比較して小さい、あるいは大きい場合。 （3倍未満、あるいは20倍以上） ・負荷イナーシャが変動する場合。
負　　荷	・機械剛性が極端に低い場合。 ・バックラッシュなどのガタがある場合。

- **ノーマルモードオートゲインチューニング動作中に異常・サーボオフ・偏差カウンタクリアが発生した場合は、チューニングエラーになります。**
- **ノーマルモードオートゲインチューニングが実行されても、負荷イナーシャが推定できない場合は、ゲインはチューニングの実行前の値と同じで変更されません。**
- **ノーマルモードオートゲインチューニング動作中のモータ出力トルクは、Pr5E（トルクリミット設定）で設定された最大出力トルクまで許可され、また、CW、およびCCW駆動禁止入力は無視されます。**

安全面において充分注意して下さい。発振状態となった場合は、すみやかに電源を遮断するかサーボオフして、パラメータ設定でゲインを出荷設定に戻して下さい。

ノーマルモードオートゲインチューニング

オートゲインチューニング動作

① ノーマルモードオートゲインチューニングは機械剛性 No. で応答性を設定します。

> 機械剛性 No. について
> - ユーザマシンの機械剛性の高さの度合を設定する数字であり、0 ～ 15 の値があります。
>   機械剛性の高い機械ほど、この数字を大きくでき、かつゲインを高く設定できます。
> - 通常は剛性 NO. を低い値から順番に大きくしてオートゲインチューニングを繰り返し、発振・異音・振動が生じない範囲まででやめてください。

② Pr25（ノーマルモードオートチューニング動作設定）で設定された動作パターンを、最大 5 サイクル繰り返します。また動作加速度は 3 サイクル目から 1 サイクルごとに 2 倍ずつ上昇します。負荷の状態により、5 サイクル行わずに終了する場合や、動作加速度が変化しない場合がありますが、これは異常ではありません。

操作方法

① Pr25 で動作パターンを設定してください。
② モータが Pr25 で設定された動作パターンを行っても問題のない位置に負荷を移動します。
③ 指令を禁止します。
④ サーボオンします。
⑤ オートゲインチューニングを起動します。
　前面パネルまたは、PANATERM® を用いて起動します。
　前面パネルの操作方法は次ページを参照してください。
⑥ 振動が発生しないレベルで所望の応答になるように機械剛性を調整してください。
⑦ 結果が問題なければ、EEPROM に書き込みます。

自動設定されるパラメータ

以下のパラメータが自動調整されます。

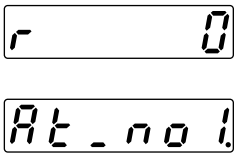
PrNo.	名　　称
10	第1位置ループゲイン
11	第1速度ループゲイン
12	第1速度ループ積分時定数
13	第1速度検出フィルタ
14	第1トルクフィルタ時定数
18	第2位置ループゲイン
19	第2速度ループゲイン
1A	第2速度ループ積分時定数
1B	第2速度検出フィルタ
1C	第2トルクフィルタ時定数
20	イナーシャ比

また以下のパラメータも自動的に下表の固定値に設定されます。

PrNo.	名　　称	設定値
15	速度フィードフォワード	300
16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
17	第1位置積分ゲイン	0
1F	第2位置積分ゲイン	0
30	第2ゲイン設定	1
31	位置制御切替モード	10
32	位置制御切替遅延時間	30
33	位置制御切替レベル	50
34	位置制御切替ヒステリシス	33
35	位置ゲイン切替時間	20
36	速度制御切替モード	0
3A	トルク制御切替モード	0
7B	ねじれ量補正ゲイン	0
7C	ねじれ量・差速度検出フィルタ	0
7D	ねじれ量フィードバックゲイン	0
7E	差速度フィードバックゲイン	0

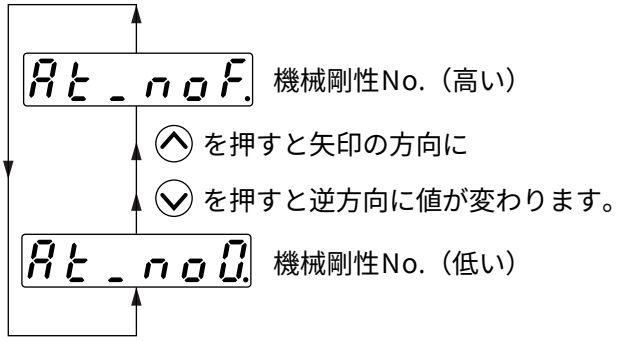
前面パネルからの操作方法

① モニターモードからノーマルオートゲインチューニングモードにする。
手順は、セットボタンを押し、次にモード切替えボタンを3回押す。
詳細は、P.57準備編「操作方法」参照。



モータ回転速度表示（初期表示）

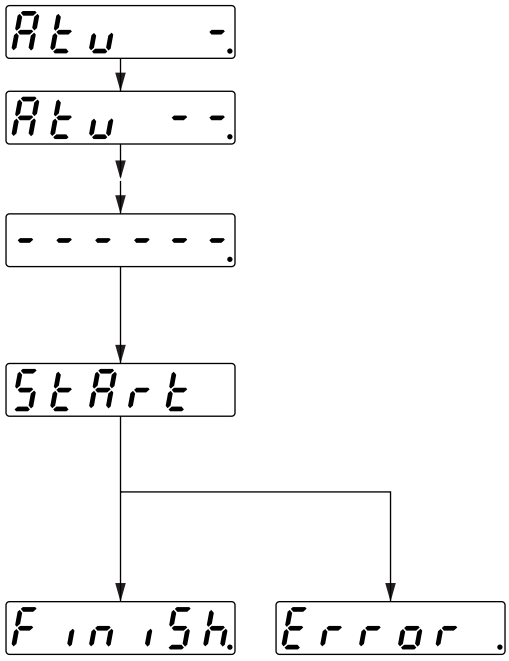
② ⌄または⌃を押して、機械剛性No.を入力する。



駆動方式	機械剛性 No.
ボールネジ直結	8 ～ 14
ボールネジ＋タイミングベルト	6 ～ 12
タイミングベルト	4 ～ 10
ギヤ、ラック＆ピニオン	2 ～ 8
その他、低剛性の機械	2 ～ 8

③ SET ◎を押してモニタ／実行モードに移る。

④ モニタ／実行モードでの操作
⌃を表示が StArt に変わるまで押し続ける。
・コネクタCN X5の29ピンはサーボオン状態。
・ Pr1D（ノッチ周波数）の設定は1500。
⌃を押し続ける（約3秒）
と右図のように横線が増えます。



モータが回転を開始。
この間約15秒ほどモータがCCW方向／CW方向2回転行いこれを1サイクルとして最大5回繰り返します。5サイクルに至らず終了しても異常ではありません。

⑤ ゲイン値が電源遮断で失われないようEEPROMに書込みする。

＜注　意＞　モータ・アンプ単体にてノーマルモードオートゲインチューニングを使用しないでください。Pr20（イナーシャ比）が 0 になります。

＜お知らせ＞

内　容	原　因	処　置
エラー表示がでた	アラーム、サーボオフ、偏差カウンタクリアのいずれかが発生	・リミットスイッチ、原点近傍センサの近くで動作させない。 ・サーボオンする。 ・偏差カウンタクリアを解除する。
ゲインにかかわるPr10等の値が実行前と同じ値	負荷イナーシャが推定できない。	・Pr10を10、Pr11を50に下げて再度、実行する。 ・手動調整を行う。(負荷イナーシャを計算で求めて入力する)
モータが回転しない	CN X5のCL（30ピン）が入力された	・CN X5 の CL（30 ピン）をオフする。

■ゲイン自動調整機能の解除

概　要

出荷設定のリアルタイムオートゲインチューニング、あるいは適応フィルタを無効とする場合の注意点を記します。

注意事項

自動調整機能の解除を実行する場合は、動作を停止した状態（サーボオフ）で行ってください。

リアルタイムオートゲインチューニングの無効化

Pr21（リアルタイムオートゲインチューニングモード設定）を 0、または 7（適応フィルタのみ有効）とすることで、Pr20（イナーシャ比）の自動推定が停止し、リアルタイムオートゲインチューニングは無効となります。
（ただし、この変更は、一旦サーボオフし、再度サーブオンした時点で有効となります）
Pr20（イナーシャ比）の推定結果は残るため、もし本パラメータが明らかに異常な値になっていた場合は、ノーマルモードオートチューニングを用いる、あるいは計算などで求められた妥当な値を手動で設定してください。

適応フィルタの無効化

Pr21（リアルタイムオートゲインチューニングモード設定）を 0、4 ～ 6（リアルタイムオートゲインチューニングのみ有効）とすると、負荷共振に対し自動追従する適応フィルタ機能が停止します。
もし適応フィルタが正しく働いていた場合に無効化すると、抑えられていた共振の影響があらわれ、騒音・振動などが生ずる場合があります。
従って、適応フィルタを無効化する場合は、前面パネルのフィットゲイン画面（P.65 準備編「フィットゲイン画面」参照）から、適応フィルタ設定(Pr2F)の周波数を第１ノッチフィルタ(Pr1D)へコピーして、第１ノッチフィルタにて共振を抑えるか（P.65 参照)、または Pr2F（適応フィルタ周波数）の値から下表を用いて Pr1D（第１ノッチ周波数）を手動で設定した後、無効にしてください。
ただし、コピー機能を実行した場合、Pr1E（第 1 ノッチ幅選択）は“ 2 ”に設定されます。

Pr.2F	第1ノッチ周波数［Hz］
0	1800（1499）
1	1731（1499）
2	1666（1499）
3	1602（1499）
4	1541（1499）
5	1482
6	1426
7	1372
8	1319
9	1269
10	1221
11	1174
12	1130
13	1087
14	1045
15	1005
16	967
17	930
18	895
19	861
20	828
21	796

Pr.2F	第1ノッチ周波数［Hz］
22	766
23	737
24	709
25	682
26	656
27	631
28	607
29	584
30	562
31	540
32	520
33	500
34	481
35	462
36	445
37	428
38	412
39	396
40	381
41	366
42	352
43	339

Pr.2F	第１ノッチ周波数［Hz］
44	326
45	314
46	302
47	290
48	279
49	269
50	258
51	248
52	239
53	230
54	221
55	213
56	205
57	197
58	189
59	182
60	175
61	169
62	162
63	156
64	150

※Pr2Fが0～4のときにコピー機能を実行すると(　)内の周波数が設定されます。

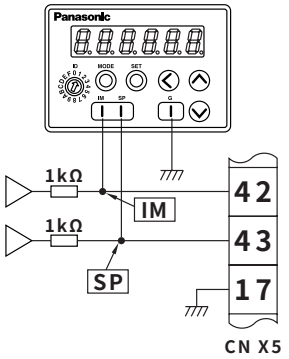
■マニュアルゲインチューニング（基本）　[調　整]

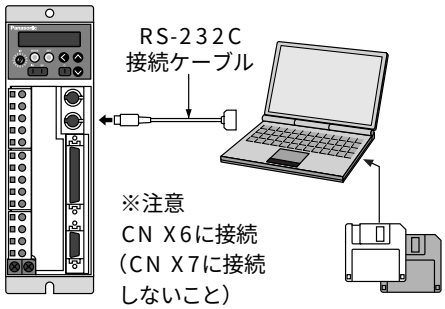
MINAS-AIIIシリーズは、前述のオートゲインチューニング機能を持っていますが、負荷条件等の制約によりオートゲインチューニングを行ってもうまくゲイン調整できない場合、或いは個々の負荷に合わせて最良の応答性、安定性を発揮させたい場合に再調整が必要となることがあります。
ここでは、制御モードと機能毎に分けてこのマニュアルゲインチューニングの方法について記します。

手動調整に先立って

モータ（機械）の動きや音で調整できますが、モニタ機能を用いてアナログ的な波形観測からより確実な調整が手早くできます。

1. アナログモニタ出力
   モータ実速度、指令速度、トルク、偏差パルス数をアナログ電圧レベルでオシロスコープを用いて測定できます。Pr07（速度モニタ選択）、Pr08（トルクモニタ選択）の設定で出力する信号の種類や、出力電圧レベルを設定します。
   詳細は、「コネクタ CN X5 への配線」および 各制御モード毎の「パラメータの設定」を参照ください。
2. PANATERM®7波形グラフィック機能
   モータに対する指令、モータの動き（速度、トルク、偏差パルス）を波形としてパーソナルコンピュータのディスプレイ上で測定できます。詳細は、P.236 資料編「セットアップ支援ソフトウェア PANATERM®7概要」を参照ください。





ゲイン設定値の目安と調整の考え方

イナーシャ比を正しく設定したとき、ゲイン設定値の目安を代表的な機械系ごとに示します。

機械構成の種類	位置ループゲイン Pr10	速度ループゲイン Pr11	速度ループ積分時定数 Pr12
ボールねじ	100	50	50
タイミングベルト	50	25	50
ラック＆ピニオン	50	25	200～500

① 速度ループゲイン Pr11 を調整する。
② 位置ループゲイン Pr10 の設定値≦ 2 ×速度ループゲイン Pr11 の設定値を安定動作の目安にする。
③ 位置ループゲインPr10の設定値＞5×速度ループゲインPr11の設定値とするとハンチング～発振にいたる。
＜お知らせ＞
電流ループゲインの調整はお客様では設定できません。

制御モード毎の機能

各制御モードでは、以下の表に示す機能がご使用になれます。

指　令	制御モード	ゲイン切替	瞬時速度オブザーバ	指令追従制御	制振制御	共振比制御	外乱オブザーバ	ねじれ量補正	状態FB
位　置	位　置	○			○		○		
	セミクローズ	○			○		○		
	高剛性機器用位置	○	○	○			○		
	低剛性機器用位置	○			○	○			
速　度	速　度	○					○		
	低剛性機器用速度	○	○			○			
トルク	トルク	○							
フルクローズ	フルクローズ	○							
	ハイブリッド	○							
	外部エンコーダ								
	第2フルクローズ	○	○			○		○	○

マニュアルゲインチューニング（基本）

位置制御モードの調整

MINAS-AIIIシリーズの位置制御は、P.72 のブロック図のようになっています。
ここでは、ゲイン切替を用いない場合の基本的な調整手順について説明します。

①パラメータの初期設定

パラメータを出荷設定値に戻してください。

- 出荷設定でも発振する場合は、第 1 速度ループゲイン（Pr11）、第 1 位置ループゲイン（Pr10）を同じ値で下げてみてください。

②イナーシャ比の設定

イナーシャ比（Pr20）を設定してください。

- リアルタイムオートゲインチューニングで、イナーシャ比（Pr20）が求まっている場合、そのまま Pr20 設定値をご使用ください。
- イナーシャ比が負荷計算などで既知の場合は、計算値を入力してください。
- イナーシャ比が分からない場合は、ノーマルモードオートゲインチューニングを行い、イナーシャ測定を行ってください。測定後、制御ゲインが合わせて変わるため、①に戻って、パラメータの初期設定を行ってください。

③速度ループゲインの上限調査

第 1 速度ループゲイン（Pr11）を 10 ぐらいずつ上げてください。

- このとき第 1 位置ループゲイン（Pr10）も、第 1 速度ループゲイン（Pr11）と同じ値に上げてください。
- 振動が発生し始めたら、④ノッチフィルタの設定へ進んでください。
- 発振した場合は、第 1 速度ループゲイン（Pr11）を急いで下げたのち、第 1 位置ループゲイン（Pr10）を同じ値まで下げて、④へ進んでください。

④ノッチフィルタの設定

モニタ出力・セットアップ支援ソフトウェア PANATERM 波形グラフィック機能などを用いて、トルク指令の振動周波数を測定してください。

- 測定できた振動周波数に応じて、（A）～（C）の対策を行ってください。
- 対策後は、第 1 速度ループゲイン（Pr11）の上限が変わる場合がありますので、再度③を行い上限を確認してください。対策前後を比較して、より第 1 速度ループゲイン（Pr11）が上がる設定で調整を続けてください。

（A）振動周波数 1.5kHz 以上の場合

第 1 トルクフィルタ時定数（Pr14）を大きくしてください。

- アブソリュートエンコーダ（7 芯 17 ビット）時は 25 程度、インクリメンタルエンコーダ（5 芯 2500P/r）時は 63 程度を目安に、振動が許容できる範囲になるまで値を大きくしてみてください。
- 第 1 トルクフィルタ時定数（Pr14）をあまり大きく設定すると、より低い周波数の振動が大きくなる場合があります。この場合は第 1 速度ループゲイン（Pr11）を下げてください。

（B）振動周波数 600Hz ～ 1500Hz の場合

第１ノッチ周波数(Pr1D)を振動周波数に設定してください。

- 振動が低減しない場合は Pr1D,1E を少し変更してください。
- 共振ピークはセットアップ支援ソフトウェア「PANATERM﨟vの周波数特性機能を用いて測定することができます。共振ピークを抑えるようにノッチフィルタを設定してください。
- それでも 600Hz 以上の振動が出る場合は第 1 トルクフィルタ時定数（Pr14）を大きくしてください。

（C）振動周波数 400 ～ 600Hz の場合

- セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM﨟vの周波数特性機能などを用いて、共振周波数を測定してください。

第１ノッチ周波数（Pr1D）を共振周波数に設定してください。

- 再度、周波数特性を測定し、共振ピークが低減されていることを確認してください。
- 共振ピークが低減されていない場合には、ノッチ幅選択（Pr1E）、ノッチ周波数（Pr1D）を調整して、共振ピークを下げるようにしてください。
- 共振ピークが低周波数にあり、反共振周波数より低い周波数の振動に対しては第 1 速度ループゲイン（Pr11）を小さくしてください。
- 共振周波数が 350 ～ 450Hz程度にあるときは、第 1 速度ループゲイン（Pr11）を増加し、振動が発生してきたらノッチフィルタを設定してください。振動が低減される場合があります。
- 振動が低減されない場合は、ノッチフィルタを無効にしてください。その時の第 1 速度ループゲインを上限値にします。

⑤トルクフィルタ時定数の設定

動作音が目立つ場合は、第 1 トルクフィルタ時定数（Pr14）を少しずつ大きく設定してみてください。
応答を早めたい場合は、第 1 トルクフィルタ時定数（Pr14）を少しずつ小さく設定し、第 1 速度ループゲイン（Pr11）を上げてみてください。

- 最小値の目安として、アブソリュートエンコーダ（7 芯　17 ビット）時は 10、インクリメンタルエンコーダ（5 芯　2500P/r）時は 25 を推奨します。

⑥第１速度検出フィルタ（Pr13）の設定

応答を早めたい場合は、第 1 速度検出フィルタ（Pr13）を少しずつ小さくし、第 1 速度ループゲイン（Pr11）を上げてみてください。
第 1 速度検出フィルタ（Pr13）を下げたときに、高周波数の音が発生する場合は、弊社セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM﨟vの波形グラフィック機能などを用いて共振周波数を測定し、④のノッチフィルタ、または⑤のトルクフィルタを調整してください。

⑦第１位置ループゲイン（Pr10）の設定

第 1 位置ループゲイン（Pr10）を第 1 速度ループゲイン（Pr11）× 1.5 程度の値を入力してください。その後、位置決め整定時間がある程度短くなるように大まかに設定してください。

- 本パラメータの変更は位置偏差が小さいタイミングで行ってください。

■マニュアルゲインチューニング（基本）

⑧第１速度ループ積分時定数（Pr12）の設定

第 1 速度ループ積分時定数（Pr12）を下記の初期値から下げてください。

- 初期値については　Pr12 ＝ 15000/（2 π× Pr11）　を推奨します。
- 下げ幅については　Pr12 ≧ 30……10 ずつ
  30 ＞ Pr12 ≧ 15……　5 ずつ
  Pr12 ＜ 15……　1 ずつ
  を推奨します。
- 第 1 速度ループ積分時定数を小さくすると位置決め時の偏差を速く 0 に近づけることができますが、最初に整定幅に到達する時間が遅くなる場合があります。
- この場合ゲイン切替機能を用いて、動作時の第 2 速度ループ積分時定数（Pr1A）を 1000（無効）に設定することで良化する場合があります。

⑨速度フィードフォワード（Pr15）の設定

速度フィードフォワード（Pr15）を 500（300 ～ 700）に設定してください。

- 速度フィードフォワード（Pr15）を大きく設定すると、動作時の位置偏差は減少し、指令出力完了後の位置偏差収束は早くなりますが、オーバーシュートや振動が発生しやすくなります。
- 本パラメータ設定後動作音が大きくなる場合は、フィードフォワードフィルタ設定（Pr17）、およびスムージングフィルタ設定（Pr4C）を大きくしてみてください。

速度制御モードの調整

MINAS-AIIIシリーズの速度制御は、P.106 のブロック図のようになっています。
速度制御における調整は、P.198「位置制御モードの調整」とほぼ同じで、⑦位置ループゲインの設定と、⑨速度フィードフォワードの設定を除く、①～⑥および⑧の手順にしたがい調整してください。

トルク制御モードの調整

MINAS-AIIIシリーズのトルク制御は、P.132 のブロック図のようになっています。
Pr56：速度設定第 4 速を速度制限として、速度制御ループをベースとしたトルク制御となっています。ここではこの速度制限値の設定について説明します。

■速度制限値の設定

速度設定第 4 速（Pr56）に、速度制限値を設定してください。

- モータ速度が速度制限値に近づくと、アナログトルク指令に従うトルク制御から、速度設定第 4 速（Pr56）で決まる速度制限値を指令とした速度制御へと切り替わります。
- 速度制限時にも安定動作をさせるには、上記の「速度制御モードの調整」に従い、制御ゲイン・フィルタ設定を行う必要があります。
- 速度制限値＝速度設定第 4 速（Pr56）が低すぎる、速度ループゲインが低すぎる、あるいは速度ループ積分時定数が 1000（無効）となっている場合には、上図のトルクリミット部への入力が小さくなるため、トルク指令通りのトルクが出ない場合があります。

フルクローズ制御モードの調整

MINAS-AIIIシリーズのフルクローズ制御は、P.159 のブロック図のようになっています。
フルクローズ制御では、P.156のフルクローズ制御の説明にある注意点（指令単位の違い、位置ループゲインの単位換算が必要、指令分周逓倍の違いなど）を除けば、P.198 調整編「位置制御モードの調整方法」と同じ手順で調整できます。
ここではフルクローズ制御の初期設定における、外部スケール比の設定とハイブリッド偏差過大の設定、およびハイブリッド制御の設定についてご説明します。

■外部スケール比の設定

外部スケール分周分子（Pr74）、外部スケール分周分子倍率（Pr75）、外部スケール分周分母（Pr76）を用いて、外部スケール比を設定してください。

- モータ1回転あたりのエンコーダパルス数と、モータ1回転あたりの外部スケールパルス数を確認し、下式が成り立つように、外部スケール分周分子（Pr74）、外部スケール分周分子倍率（Pr75）、外部スケール分周分母（Pr76）を設定してください。

$$\frac{\text{Pr74 } \boxed{1} \times 2^{\text{Pr75 } \boxed{17}}}{\text{Pr74 } \boxed{5000}} = \frac{\text{モータ1回転あたりのエンコーダパルス数}}{\text{モータ1回転あたりの外部スケールパルス数}}$$

- この比が間違っていると、エンコーダパルスから算出した位置と、外部スケールパルスから算出した位置のずれが増大し、特に長い距離を動かしたときにハイブリッド偏差過大（Err.25）が発生します。

■ハイブリッド偏差過大の設定

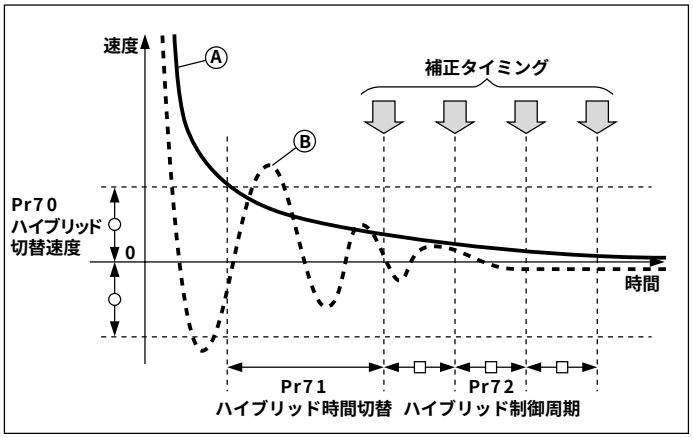
ハイブリッド偏差過大（Pr73）を、モータ（エンコーダ）位置と負荷（外部スケール）位置の差が過大とみなせる範囲の最小値に設定してください。

- ハイブリッド偏差過大（Err.25）は、上記の要因以外にも、外部スケールの逆接続や、モータと負荷の接続がゆるんでいる場合などでも生じるため、ご確認ください。

ハイブリッド制御モードの調整

Pr02 ＝ 8 のハイブリッド制御時は、P.298 のブロック図のとおりとなっています。
ここでは、ハイブリッド補正の切替設定について説明します。

- ハイブリッド制御は、常時セミクローズ制御で動作しながら、モータ停止後、外部スケール位置とエンコーダ位置の差を一定周期毎に計算し、位置指令に補正指令として加えつづけることで、動作時の応答性と停止時の外部スケール精度確保を目的とする制御モードです。
- 指令パルス入力なしの状態で、右図のようにPr70（ハイブリッド切替速度）以下の状態が、Pr71（ハイブリッド切替時間）経過した時点から、Pr72（ハイブリッド制御周期）の間隔毎に上記補正がかかります。
- 右図では、なめらかに速度が変化する場合（Ⓐ）を示していますが、Ⓑのように振動が収まる前にハイブリッド補正がかかると、大きな補正量が逆に振動を励起し、発振に至る場合もあります。このような場合には、Pr71（ハイブリッド切替時間）を長く設定することで、補正開始のタイミングを遅くしてご使用ください。

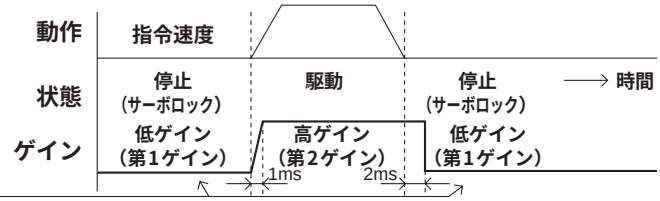


マニュアルゲインチューニング（基本）

ゲイン切替時の調整方法

第 1 ゲインに加えて、手動で第 2 ゲインの設定ができます。
第 1 ゲインから第 2 ゲインに切替える機能は、さらに応答性を求められる機械で活用いただけます。

ゲインを下げて振動を抑制する



＜使用例＞
モータ停止時（サーボロック）の音が気になる場合、モータ停止後に低いゲイン設定に切替えて騒音低減するときの例です。

パラメータ No.	パラメータ	目安の値	調整の考え方
Pr10	第 1 位置ループゲイン	第 2 位置ループゲインと同一値	—
Pr11	第 1 速度ループゲイン	第 2 速度ループゲインと同一値	サーボロック停止時に、運転異常音が発生しなければ OK。異常音が発生した場合は小さくする。
Pr12	第 1 速度ループ積分時定数	50	動きに問題なければ OK。値を小さくすると応答性向上する。小さくしすぎると発振する。
Pr13	第 1 速度検出フィルタ	0	固定設定
Pr14	第 1 トルクフィルタ時定数	第 2 トルクフィルタ時定数と同一値	サーボロック停止時に、運転異常音が発生しなければ OK。異常音が発生した場合は値を変えてみる。
Pr18	第 2 位置ループゲイン	50	動きに問題なければ OK。値を大きくすると応答性向上する。大きくしすぎるとブルブルと発振する。
Pr19	第 2 速度ループゲイン	30	運転異常音が発生しなければOK。異常音が発生した場合は小さくする。
Pr20	イナーシャ比		**まず、初めに正しく設定する。**
Pr30	第 2 ゲイン動作設定	1	—
Pr31	位置制御切り替えモード	7	—
Pr1A	第 2 速度ループ積分時定数	1000	—
Pr1B	第 2 速度検出フィルタ	0	固定設定
Pr1C	第 2 トルクフィルタ時定数	50	運転異常音が発生しなければ OK。異常音が発生した場合は値を変えてみる。

ゲイン切替条件の設定

●位置制御モード　（○：該当するパラメータが有効、－：無効）

ゲイン切替条件の設定			位置モードでの設定パラメータ		
			遅延時間*1	レベル	ヒステリシス*2
Pr31	切替条件	図	Pr32	Pr33	Pr34
0	第 1 ゲインに固定		－	－	－
1	第 2 ゲインに固定		－	－	－
2	ゲイン切替入力　GAIN オンで第 2		－	－	－
3	トルク指令 変化量大で第 2	A	○	○ ＊3 〔0.05%/166 μ s〕	○ ＊3 〔0.05%/166 μ s〕
4	第 1 ゲインに固定		－	－	－
5	速度指令大	C	○	○〔r/min〕	○〔r/min〕
6	位置偏差量大	D	○	○＊4〔pulse〕	○＊4〔pulse〕
7	位置指令あり	E	○	－	－
8	位置決め完了でない	F	○	－	－
9	速度	A	○	○〔r/min〕	○〔r/min〕
10	指令あり＋速度	G	○	○〔r/min〕＊6	○〔r/min〕＊6

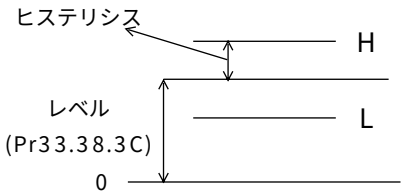
●速度制御モード

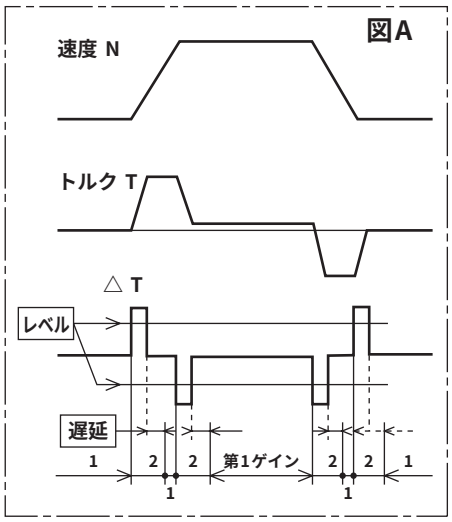
ゲイン切替条件の設定			速度制御モードでの設定パラメータ		
			遅延時間*1	レベル	ヒステリシス*2
Pr36	切替条件	図	Pr37	Pr38	Pr39
0	第 1 ゲインに固定		－	－	－
1	第 2 ゲインに固定		－	－	－
2	ゲイン切替入力 GAIN オンで第 2		－	－	－
3	トルク指令 変化量大で第 2	A	○	○ ＊3 〔0.05%/166 μ s〕	○ ＊3 〔0.05%/166 μ s〕
4	速度指令 変化量大で第 2	B	○	○ ＊5 〔10(r/min)/s〕	○ ＊5 〔10(r/min)/s〕
5	速度指令大	C	○	○〔r/min〕	○〔r/min〕

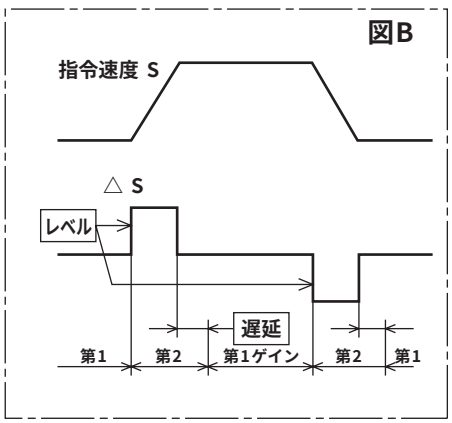
●トルク制御モード

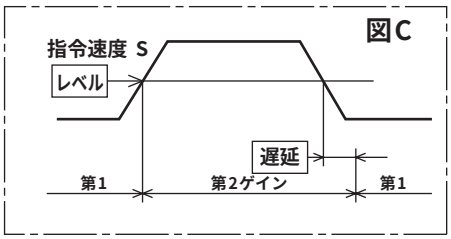
ゲイン切替条件の設定			トルク制御モードでの設定パラメータ		
			遅延時間＊1	レベル	ヒステリシス＊2
Pr3A	切替条件	図	Pr3B	Pr3C	Pr3D
0	第 1 ゲインに固定		−	−	−
1	第 2 ゲインに固定		−	−	−
2	ゲイン切替入力 GAIN オンで第 2		−	−	−
3	トルク指令 変化量大で第 2	A	○	○　＊3 〔0.05%/166 μ s〕	○　＊3 〔0.05%/166 μ s〕

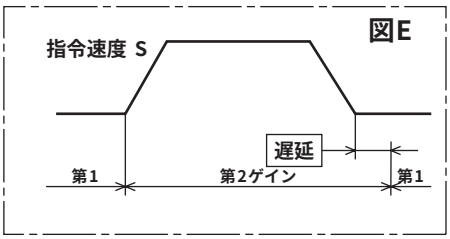
＊1 遅延時間（Pr32、37、3B）は、第 2 ゲインから第 1 ゲインに戻るときに有効となります。
＊2 ヒステリシス（Pr34、39、3D）の定義は下図の通りです。
＊3 166 μ s 間に 10%のトルク変動があったことを条件とするときは、設定値を 200 とする。
10%／ 166 μ s= 設定値 200 ×〔0.05%／ 166 μ s〕
＊4 エンコーダの分解能
＊5 1s 間に 10r ／ min の速度変化があったことを条件とするときは、設定値を 1 とする。
＊6 Pr31 ＝ 10 時は遅延時間、レベル、ヒステリシスの意味合いが通常とは異なります。（図 G 参照）

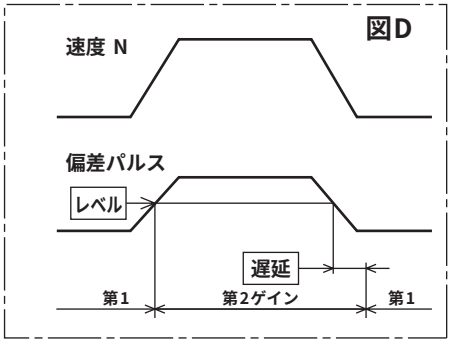


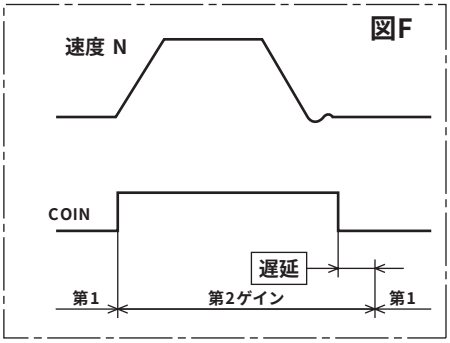


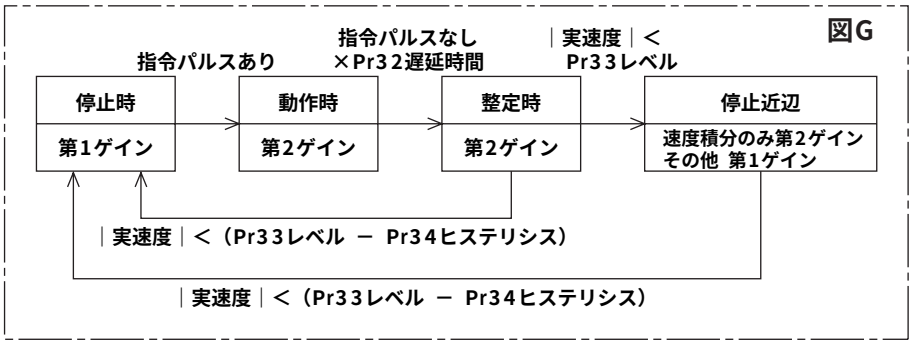












＜ご注意＞
上図には、ヒステリシス（Pr34、39、3D）によるゲイン切替りタイミングのずれは反映していません。

マニュアルゲインチューニング（基本）

機械共振の低減のために

機械剛性が低い場合、軸ねじれによる共振などで振動や音が発生し、ゲインを高く設定できないことがあります。このようなときに、2 種類のフィルタで共振を抑制できます。

1. トルク指令フィルタ（Pr14、Pr1C）

共振周波数付近が減衰するように、フィルタ時定数を設定します。カットオフ周波数は次式で求めることができます。

カットオフ周波数（Hz）fc

＝1 /（2 π×パラメータ設定値× 0.00001）

2. ノッチフィルタ

●適応フィルタ（Pr21、Pr2F）

MINAS-AIIIシリーズでは、適応フィルタを使用することで、機器毎に共振点が異なるなど、従来のノッチフィルタ、トルクフィルタでは対応が困難な負荷における振動を制御します。適応フィルタは Pr21（リアルタイムオートゲインチューニングモード設定）を 1 ～ 3 または 7 に設定することで有効となります。

Pr21	リアルタイムオートゲインチューニング設定	1 ～ 3、7：適応フィルタ有効

Pr2F	適応フィルタ周波数	適応フィルタ周波数に対応するテーブル No. を表示します。（変更不可）

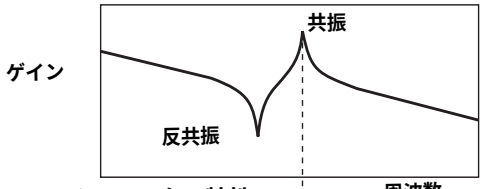
●第 1、第 2 ノッチフィルタ（Pr1D、Pr1E、Pr28、Pr29、Pr2A）

MINAS-AIIIシリーズでは、通常のノッチフィルタを 2 つ搭載しており、第 1 ノッチフィルタでは周波数と幅、第 2 ノッチフィルタでは周波数、幅、深さのパラメータによる調整が可能です。

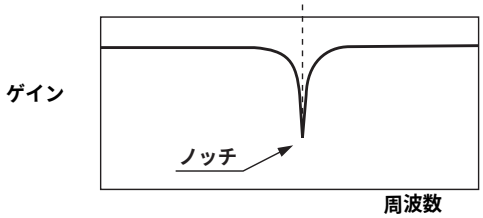
Pr1D	第 1 ノッチ周波数	PANATERM㈱周波数特性解析機能で測定された共振周波数よりも 10%ほど低く設定してください。
Pr1E	第 1 ノッチ幅選択	共振点の特性に従い設定してください。

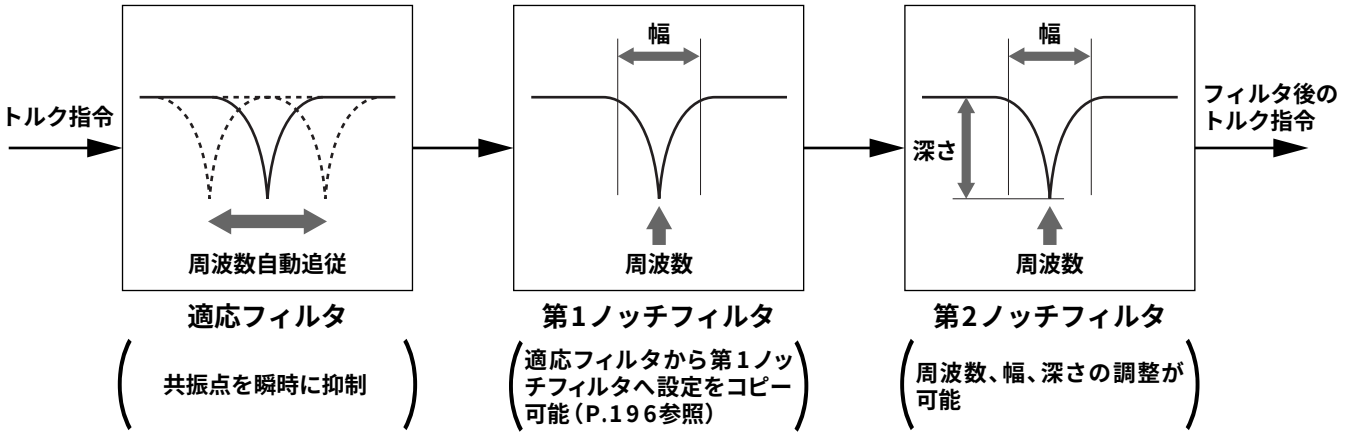
Pr28	第 2 ノッチ周波数	PANATERM㈱周波数特性解析機能で測定された共振周波数よりも 10%ほど低く設定してください。
Pr29	第 2 ノッチ幅選択	共振点の特性により設定してください。
Pr2A	第2ノッチ深さ選択	

共振時のマシン特性

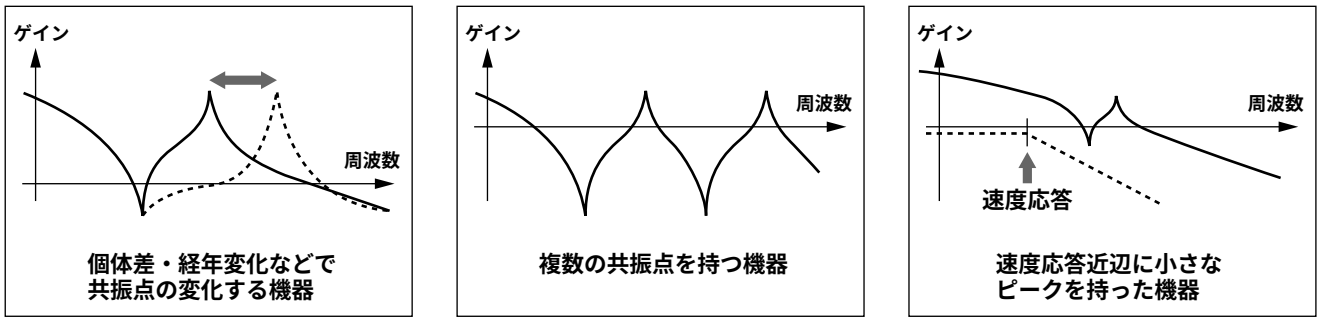


ノッチフィルタの特性





適応機器の例



機械系の共振周波数を調べる方法

① セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM 寂 v を上げ、周波数特性の画面にする。
② パラメータと測定条件を設定する。値は目安です。
- Pr11（第 1 速度ループゲイン）を 25 程度に設定する。（ゲインを下げ、共振周波数を識別しやすくする）
- 振幅 50（r/min）程度に設定する。（トルクが飽和しないため）
- オフセット 100（r/min）程度とする。（速度検出情報を増やし、一定方向に回転）
- 極性は＋で CCW 方向、－で CW 方向です。
- サンプリングレートを 1 とする。（設定範囲は 0 ～ 7）

③ 周波数特性解析を実行する。

＜お願い＞
- 測定を開始する前に、必ず移動限界をこえないことを確認する。
  回転量の目安（回転）は、
  オフセット（r/min）× 0.017 ×（サンプリングレート＋ 1）です。
  オフセットを大きくすると良好な測定結果がえられますが、回転量が増えます。
- 測定する際は、Pr22（リアルタイムオートチューニングモード設定）を 0 にする。

＜お知らせ＞
- オフセットを振幅の設定値以上の値にし、常に一方向にモータが回転すると良好な測定結果が得られます。

ゲイン調整と機械剛性とのかかわり

機械剛性を高めるため、
① 機械は、土台をしっかり設置し、ガタがないように組立てる。
② カップリングは、剛性の高いサーボ用を使う。
③ タイミングベルトは、幅の広いものを使う。また、張力はモータの許容軸過重の範囲内で設置する。
④ ギヤは、バックラッシュの小さいものを使う。
- 機械系の固有振動（共振周波数）がサーボのゲイン調整に大きな影響を及ぼします。

共振周波数の低い機械（＝機械剛性の低い）では、サーボ系の応答性を高く設定することができません。

マニュアルゲインチューニング（基本）

ゲイン自動設定機能について

概　要

マニュアルチューニングの前に、制御パラメータ・ゲイン切替パラメータを、剛性に応じたオートチューニングのゲイン設定に初期化する機能です。

注意事項

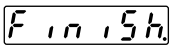
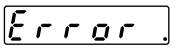
ゲイン自動設定機能を実行する場合は、一度動作を停止させた状態で変更を行ってください。

使用方法

P.65 準備編「リアルタイムオートゲインチューニング画面」を参照ください。

① 一旦、動作を停止させます。

② 前面パネルのリアルタイムオートゲインチューニング画面より、ゲイン自動設定機能を起動します。

③ ゲイン自動設定が正常終了すると  が、異常終了すると  が表示されます。

（この表示は何らかのキー操作を行うことでクリアされます。）

自動設定されるパラメータ

自動調整されるパラメータ。

パラメータ No.	パラメータ
Pr10	第 1 位置ループゲイン
Pr11	第 1 速度ループゲイン
Pr12	第 1 速度ループ積分時定数
Pr13	第 1 速度検出フィルタ
Pr14	第 1 トルクフィルタ時定数
Pr18	第 2 位置ループゲイン
Pr19	第 2 速度ループゲイン
Pr1A	第 2 速度ループ積分時定数
Pr1B	第 2 速度検出フィルタ
Pr1C	第 2 トルクフィルタ時定数
Pr20	イナーシャ比

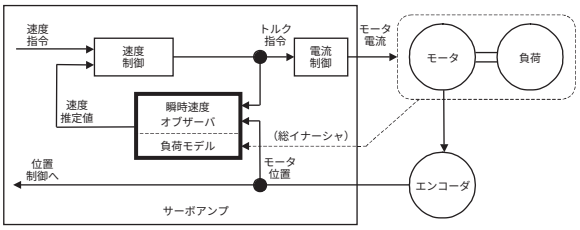
設定値が自動的に固定されるパラメータ。

パラメータ No.	パラメータ	パラメータ
Pr15	速度フィードフォワード	300
Pr16	フィードフォワードフィルタ時定数	50
Pr17	第 1 位置積分ゲイン	0
Pr1F	第 2 位置積分ゲイン	0
Pr30	第 2 ゲイン設定	1
Pr31	位置制御切替モード	10
Pr32	位置制御切替遅延時間	30
Pr33	位置制御切替レベル	50
Pr34	位置制御切替ヒステリシス	33
Pr35	位置ゲイン切替時間	20
Pr36	速度制御切替モード	0
Pr3A	トルク制御切替モード	0
Pr7B	ねじれ量補正ゲイン	0
Pr7C	ねじれ量・差速度検出フィルタ	0
Pr7D	ねじれ量フィードバックゲイン	0
Pr7E	差速度フィードバックゲイン	0

瞬時速度オブザーバ

概　要

負荷モデルを用いてモータ速度を推定することで、速度検出精度を向上させ、高応答化と停止時振動の低減を両立させる機能です。



適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	瞬時速度オブザーバが動作する条件
制御モード	・高剛性機器用位置制御・低剛性機器用速度制御・第2フルクローズ制御のどれかであること。 ・組合せのモータエンコーダが17ビット アブソ/インクリであること。 Pr02＝11：高剛性機器用位置制御 Pr02＝13：低剛性機器用速度制御 Pr02＝14：第2フルクローズ制御

注意事項

下記条件では正常に動作しない、あるいは効果が見られない場合があります。

	瞬時速度オブザーバの効果が阻害される条件
負　荷	・モータ・負荷を一体と見たイナーシャ負荷に対し、実際の機器との誤差が大きい場合。 例）300[Hz]以下の周波数帯域に大きな共振点が存在する 大きなバックラッシュなど非線形要素が存在する　など。 ・負荷イナーシャが変化する場合。 ・高周波成分の大きな外乱トルクが加わる場合。
その他	・位置決め整定範囲が非常に狭い場合

使用方法

①イナーシャ比（Pr20）の設定

できるだけ正確なイナーシャ比を設定して下さい。

- 通常の位置制御などで使用できる、リアルタイムオートゲインチューニングで、イナーシャ比（Pr20）が求まっている場合、そのまま Pr20 設定値をご使用ください。
- イナーシャ比が負荷計算などで既知の場合は、計算値を入力してください。
- イナーシャ比が分からない場合は、一旦通常の位置制御（Pr02 ＝ 0）に切り換え、ノーマルモードオートゲインチューニングを行い、イナーシャ測定を行ってください。

②通常の位置制御における調整

- P.198「位置制御モード時の調整」を参照。

③第 1・第 2 速度検出フィルタ設定（Pr13、Pr1B）の設定

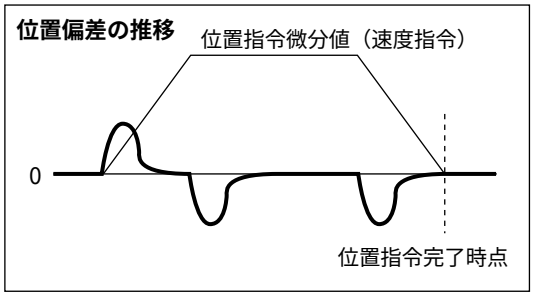
- 第 1・第 2 速度検出フィルタ設定（Pr13、Pr1B）を 6 に設定することで、速度検出方式が瞬時速度オブザーバに切り替わります。
- トルク波形の変動や動作音が大きくなる場合はすぐ元の設定に戻し、上記注意事項および①を再確認してください。
- トルク波形の変動や動作音が小さくなるなど効果がある場合は、位置偏差波形や実速度波形も見ながら、イナーシャ比（Pr20）を微調整して最も変動が小さくなる設定を探してください。また位置ループゲインや速度ループゲインを変えた場合は、イナーシャ比（Pr20）の最適値が変わる可能性があるため、再度微調整を行ってください。
- ゲイン切替を用いている場合は、第 1・第 2 ゲインの動作時間が少ない方から順に変えてください。切替のタイミングで音が生ずる場合があるので、できるだけ両方で用いる設定としてください。

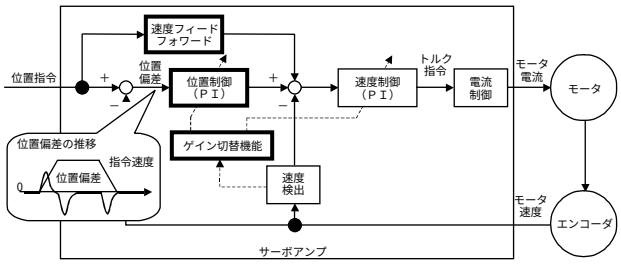
マニュアルゲインチューニング（応用）

指令追従制御

概　要

位置積分とフィードフォワードを活用することで、位置指令への追従性を極力高め、位置偏差が常時0近辺となるよう制御し、整定時間を 0 とする制御方式です。





適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	指令追従制御が動作する条件
制御モード	・高剛性機器用位置制御であること。 ・組合せのモータエンコーダが17ビット アブソ/インクリであること。 Pr02＝11：高剛性機器用位置制御

注意事項

・下記条件では正常に動作しない、あるいは効果が見られない場合があります。

	指令追従制御の効果が阻害される条件
指令パターン	・減速時に位置偏差が収束する前に指令速度が0になる指令パターン。 例）移動量が小さい場合 指令加減速が大きい場合　など
その他	・負荷の剛性が低い場合。 例）300[Hz]以下の周波数帯域に大きな共振点が存在する　など

・指令追従制御時は、動作時も位置偏差が常時 0 近辺となるため、COIN（位置決め完了信号）が ON し続ける場合があります。上位制御器のパルスはき出し信号の関係で位置決め完了を判断してください。

使用方法

①通常の位置制御における調整

・P.198「位置制御モード時の調整」を参照。

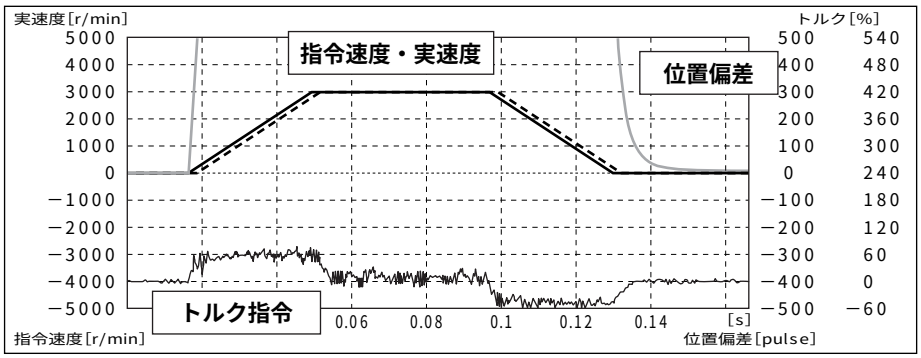
②ゲイン切替の設定

Pr18 ～ 1C（第 2 ゲイン）＝ Pr10 ～ 14（第 1 ゲイン）
Pr17（第 1 位置積分ゲイン）＝ 0
Pr1F（第 2 位置積分ゲイン）＝ 0
Pr30（第 2 ゲイン設定）＝ 1
Pr31（位置制御切替モード）＝ 7
Pr32（位置制御切替遅延時間）＝ 0
Pr33（位置制御切替レベル）＝ 0
Pr34（位置制御切替ヒステリシス）＝ 0
Pr35（位置ゲイン切替時間）＝ 0

③速度積分ゲインの設定

・Pr12（第 1 速度ループ積分時定数）を以下の式を目安に設定してください。
Pr12 ＝ 50000 ／(Pr11 × 2 π)
・Pr1A（第 2 速度ループ積分時定数）を無効としてください。
Pr12 ＝ 1000

例 1）ここまでの調整で、台形駆動時は下図のような応答波形となります。



④FIR フィルタ 1 の設定

・位置指令入力を弊社セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の指令速度モニタなどで確認して、1 サンプリング毎に滑らかに変化していることを確認してください。

・指令波形の変動が大きい場合は、変動の周期を測り、一旦サーボオフ後、下記式を満たすように Pr4E（FIR フィルタ 1 設定）を設定し、制御電源をリセットしてください。

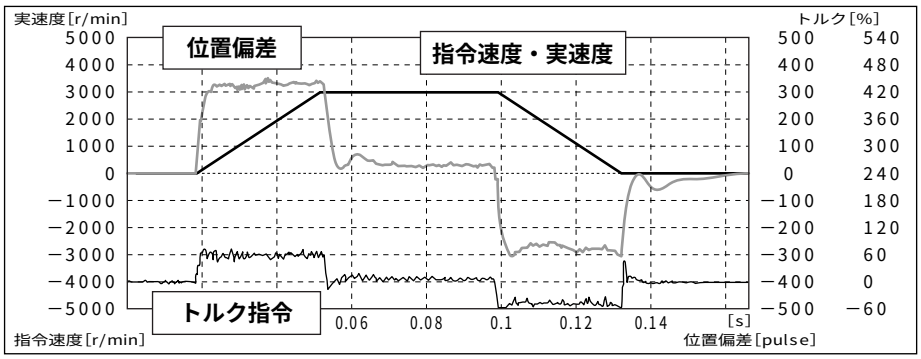
（Pr4E（FIR フィルタ 1 設定）設定値 ＋1）× 166.6[μ s] ≧ 変動周期[s]

⑤速度フィードフォワードの設定

・Pr15（速度フィードフォワード）を 1000 に設定してください。

・指令入力時の動作音が再び大きくなるようであれば、一旦サーボオフ後、Pr4F（FIR フィルタ 2 設定）を大きな値に設定し、制御電源をリセットして再確認してください。

例 2）ここまでの調整で、台形駆動時は下図のような応答波形となります。

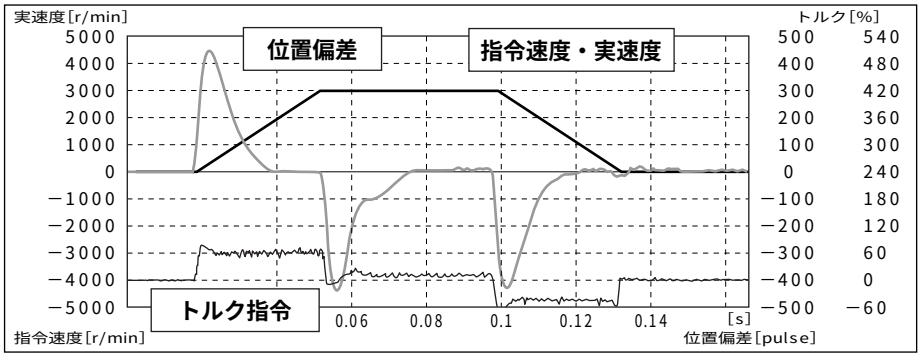


⑥位置積分ゲインの設定

・Pr1F（第 2 位置積分ゲイン）を以下の式を目安に設定してください。

Pr1F ＝(Pr18 × 2)／ 30

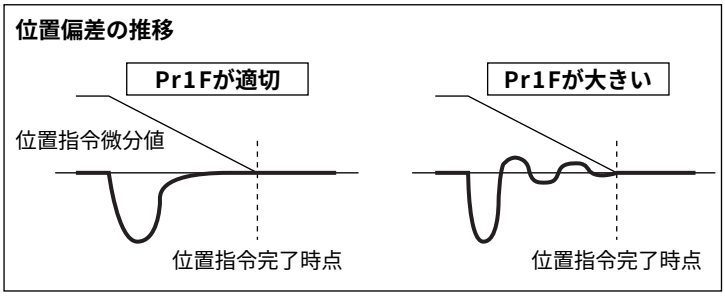
例 3）ここまでの調整で、台形駆動時は下図のような応答波形となります。



マニュアルゲインチューニング（応用）

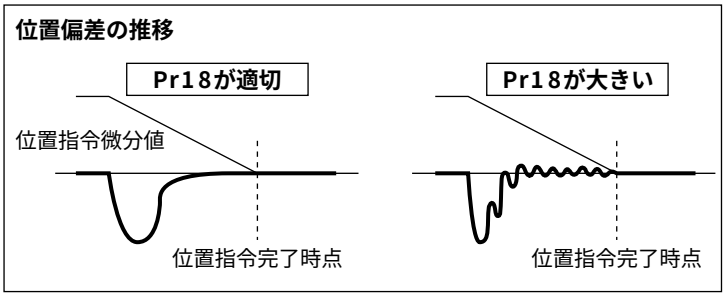
⑦ Pr1F の微調整（第 2 位置積分ゲイン）

- **位置偏差を 0 へ速く収束させるため、Pr1F（第 2 位置積分ゲイン）を調整します。**
- **Pr1F を少しずつ上げていき、位置指令完了前に位置指令が右図の左の波形のように振動無く収束するように設定してください。Pr1F が大きすぎると右図の右の波形のように振動が生じます。**
- **尚、粘性摩擦が大きい場合は位置偏差の収束値が 0 からずれます。その場合は（粘性摩擦が大きい場合の調整）に示すように Pr1A（第 2 速度ループ積分時定数）により、収束値が 0 になるよう調整してください。**



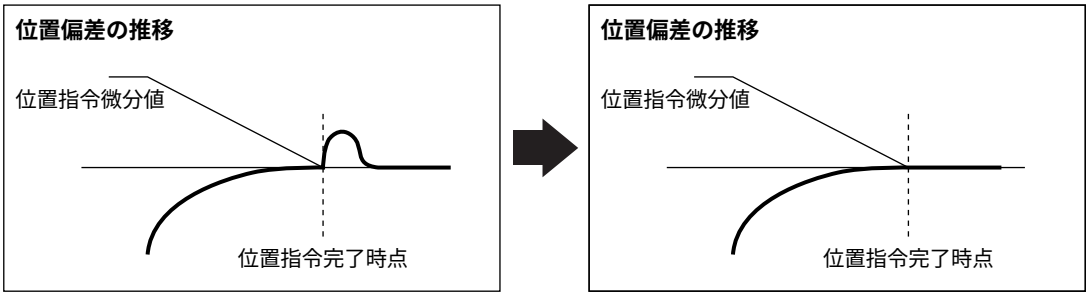
⑧ Pr18（第 2 位置ループゲイン）の微調整

- **動作時の位置偏差の目標値への収束が遅い場合は Pr18（第 2 位置ループゲイン）の調整をします。**
- **Pr18 を大きくし、Pr1F（第 2 位置積分ゲイン）も大きくすると、動作時の位置偏差の目標値への収束が速くなります。大きくしすぎると右図のように振動的になりますので、振動のない適当な値に設定してください。この際も Pr1A（第 2 速度ループ積分時定数）により位置偏差の収束値が 0 になるよう調整してください。**



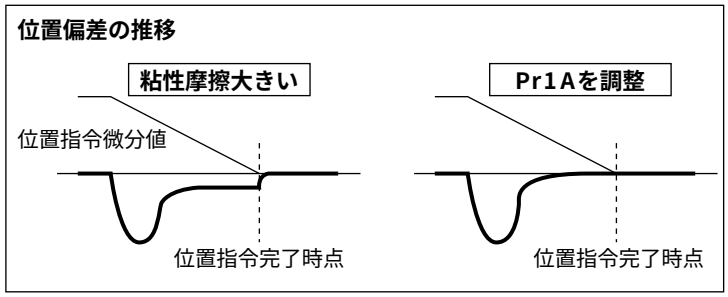
⑨ ゲイン切替タイミングの微調整

- **整定時の変動を抑えたい場合はゲイン切替タイミングを調整します。**
- **Pr31（位置制御切替モード）＝ 5（指令速度による切替）に設定後、Pr33（位置制御切替レベル）を増減することでゲイン切替のタイミングを調整することができます。Pr31 を 20 程度から徐々に 10 刻みぐらいで上げていき、振動が最も小さくなる値に設定してください。**



⑩ Pr1A（第 2 速度ループ積分時定数）の微調整

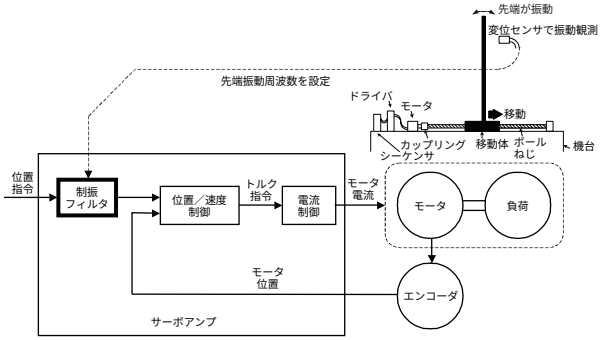
- **粘性摩擦が大きい場合、下図のように位置指令完了直前の位置偏差の収束値が変わってきます。この場合は Pr1A（第 2 速度ループ積分時定数）で収束値を調整することができます。**
- **位置指令完了直前の位置偏差の収束値が 0 になるように調整してください。粘性摩擦が大きいほど Pr1A は小さい値にする必要があります。**



制振制御

概　要

装置先端が振動する場合に、指令から振動周波数成分を除去し、振動を低減する機能です。



適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	制振制御が動作する条件
制御モード	・位置制御・セミクローズ制御・低剛性機器用位置制御のいずれかであること。 Pr02＝0：位置制御 Pr02＝3：位置・速度制御の第1制御モード Pr02＝4：位置・トルク制御の第1制御モード Pr02＝6、またはPr02＝10の第2制御モード：セミクローズ制御 Pr02＝12：位置制御（低剛性負荷対応）

注意事項

パラメータ設定を変更する場合は、一度動作を停止させた状態で変更を行ってください。

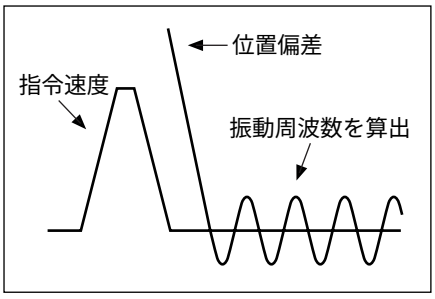
下記条件では正常に動作しない、あるいは効果が見られない場合があります。

	制振制御の効果が阻害される条件
負　荷	・指令以外の要因（外力など）で振動が励起される場合。 ・共振周波数と反共振周波数の比が大きい場合 ・振動周波数が高い場合（100[Hz]以上）

使用方法

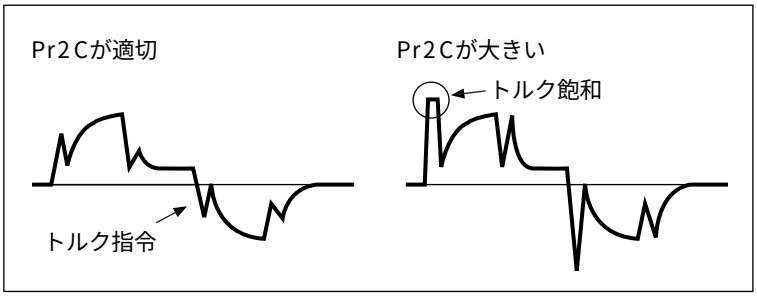
①制振周波数（Pr2B）の設定

装置先端の振動周波数を測定します。レーザ変位計等で先端振動を直接測定できる場合は、その測定波形から振動周波数[Hz]を読み取り、制振周波数（Pr2B）に入力してください。
また、測定機器がない場合は、弊社セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の波形グラフィック機能を用いて、右図のように位置偏差波形より残留振動の周波数[Hz]を読み取って、設定してください。



②制振フィルタ設定（Pr2C）の設定

最初は 0 に設定してください。
大きい値を設定していくと整定時間を短縮することができますが、右図のような指令変化点でのトルクリップルが増加します。実際に使用される条件において、トルク飽和が起きない程度の範囲で設定して下さい。トルク飽和が発生すると振動抑制効果が損なわれます。

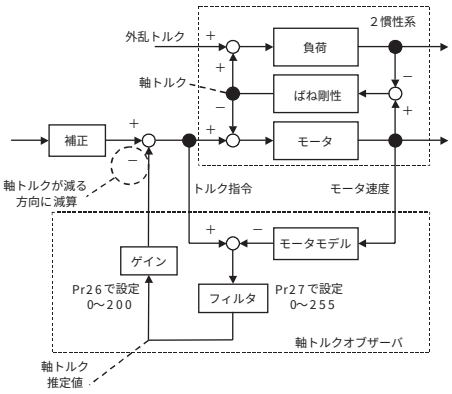


マニュアルゲインチューニング（応用）

共振比制御

概　要

共振による振動が発生する場合に、モータと負荷の間の軸トルクを推定し、ねじれが小さくなるようモータトルクを補正することで、共振ピークを下げ振動を低減する機能です。



適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	共振比制御が動作する条件
制御モード	・低剛性機器用位置制御・低剛性機器用速度制御・第2フルクローズ制御のいずれかであること。 ・組合せのモータエンコーダが17ビット アブソ/インクリであること。 Pr02＝12：低剛性機器用位置制御 Pr02＝13：低剛性機器用速度制御 Pr02＝14：第2フルクローズ制御

注意事項

下記条件では正常に動作しない、あるいは効果が見られない場合があります。

	共振比制御の効果が阻害される条件
負　荷	・振動周波数が高い場合（200[Hz]以上） ・共振点が低周波数域に複数ある場合

使用方法

①外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）の設定

弊社セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®vの周波数特性測定機能を用いて、共振点の周波数[Hz]を測定し、フィルタのカットオフ周波数[Hz]がそれ以上となるように、軸トルクオブザーバフィルタ設定（Pr27）を設定してください。

カットオフ周波数[Hz]＝軸トルクオブザーバフィルタ設定（Pr27）× 3.7[Hz]

カットオフ周波数[Hz]≧共振点の周波数[Hz]

フィルタ設定を大きくするほど、遅れの少ない軸トルク推定ができ、共振の抑制効果は上がりますが動作音が大きくなります。

②外乱トルク補償ゲイン（Pr26）の設定

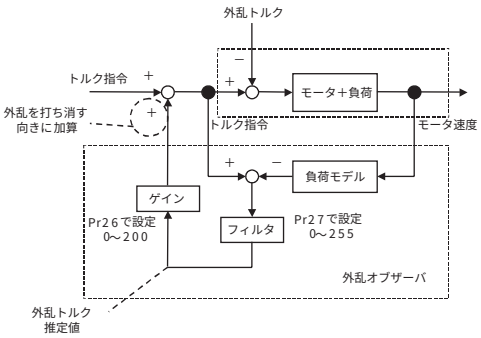
実機動作で位置偏差・トルク波形などを確認しながら、少しずつ軸トルク補償ゲイン（Pr26）を大きくしてみてください。

ゲインを大きくするほど、共振の抑制効果は上がりますが動作音が大きくなります。その場合、軸トルクオブザーバフィルタ設定（Pr27）を変化させ、バランスのとれる設定を探してください。

外乱オブザーバ

概　要

外乱オブザーバを用いて推定した外乱トルク推定値を用いることで、外乱トルクによる影響を減らし、振動を低減する機能です。



適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	外乱オブザーバが動作する条件
制御モード	・位置制御・速度制御・セミクローズ制御・高剛性機器用位置制御のいずれかであること。 Pr02＝0：位置制御 Pr02＝1：速度制御 Pr02＝3：位置・速度制御の両方 Pr02＝4：位置・トルク制御の第1制御モード Pr02＝5：速度・トルク制御の第1制御モード Pr02＝6、またはPr02＝10の第2制御モード：セミクローズ制御 Pr02＝11：高剛性機器用位置制御

注意事項

下記条件では効果が見られない場合があります。

	外乱オブザーバの効果が阻害される条件
指令パターン	・No.02＝11：高剛性機器用位置制御 以外の制御モードで、モータ速度[r/min]が下記未満の低速である場合。 17bit （131072分解能 7本）エンコーダ使用時：50[r/min] 2500P/r（10000分解能 5本）エンコーダ使用時：600[r/min]
負　荷	・外乱オブザーバ推定のカットオフ周波数以下に共振点が存在する場合。 ・外乱トルクに高周波成分が多い場合。

使用方法

①外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）の設定

実機動作状態にて外乱の影響が出ている状態で、外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）の設定を少しずつ大きくしていってください。

カットオフ周波数[Hz]＝外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）× 3.7[Hz]

フィルタ設定を大きくするほど、遅れの少ない外乱トルク推定ができ、外乱の影響を抑制する効果が上がりますが動作音が大きくなります。バランスのとれる設定を探してください。

②外乱トルク補償ゲイン（Pr26）の設定（高剛性機器用位置制御（Pr02 ＝ 11）のみ設定必要）

高剛性機器用位置制御（Pr02 ＝ 11）では、外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）後、外乱トルク補償ゲイン（Pr26）を大きくしてください。

ゲインを大きくするほど、外乱の影響を抑制する効果が上がりますが動作音が大きくなります。外乱オブザーバフィルタ設定（Pr27）と合わせて、バランスのとれる設定を探してください。

マニュアルゲインチューニング（応用）

ねじれ量補正 / 状態フィードバック制御

概　要

エンコーダ位置と外部スケール位置の差（ねじれ量）を速度指令、あるいはトルク指令から加減算することで、モータ・負荷間のねじれを減らし、振動を低減する機能です。

適用範囲

本機能は、下記条件を満たさないと適用できません。

	ねじれ量補正・状態フィードバック制御が動作する条件
制御モード	・第2フルクローズ制御モードであること。 ・組合せのモータエンコーダが17ビット アブソ/インクリであること。 Pr02＝14：第2フルクローズ制御

注意事項

下記条件では効果が見られない場合があります。

	ねじれ量補正・状態フィードバック制御が阻害される条件
負　荷	・200[Hz]以上の周波数域に共振点を持つ場合 ・ねじれ量が少ない場合

ねじれ量補正と状態フィードバック制御では、フィルタ設定として同じ Pr.7C を共有します。したがって、それぞれの機能は個別に適用してください。

使用方法①：ねじれ量補正

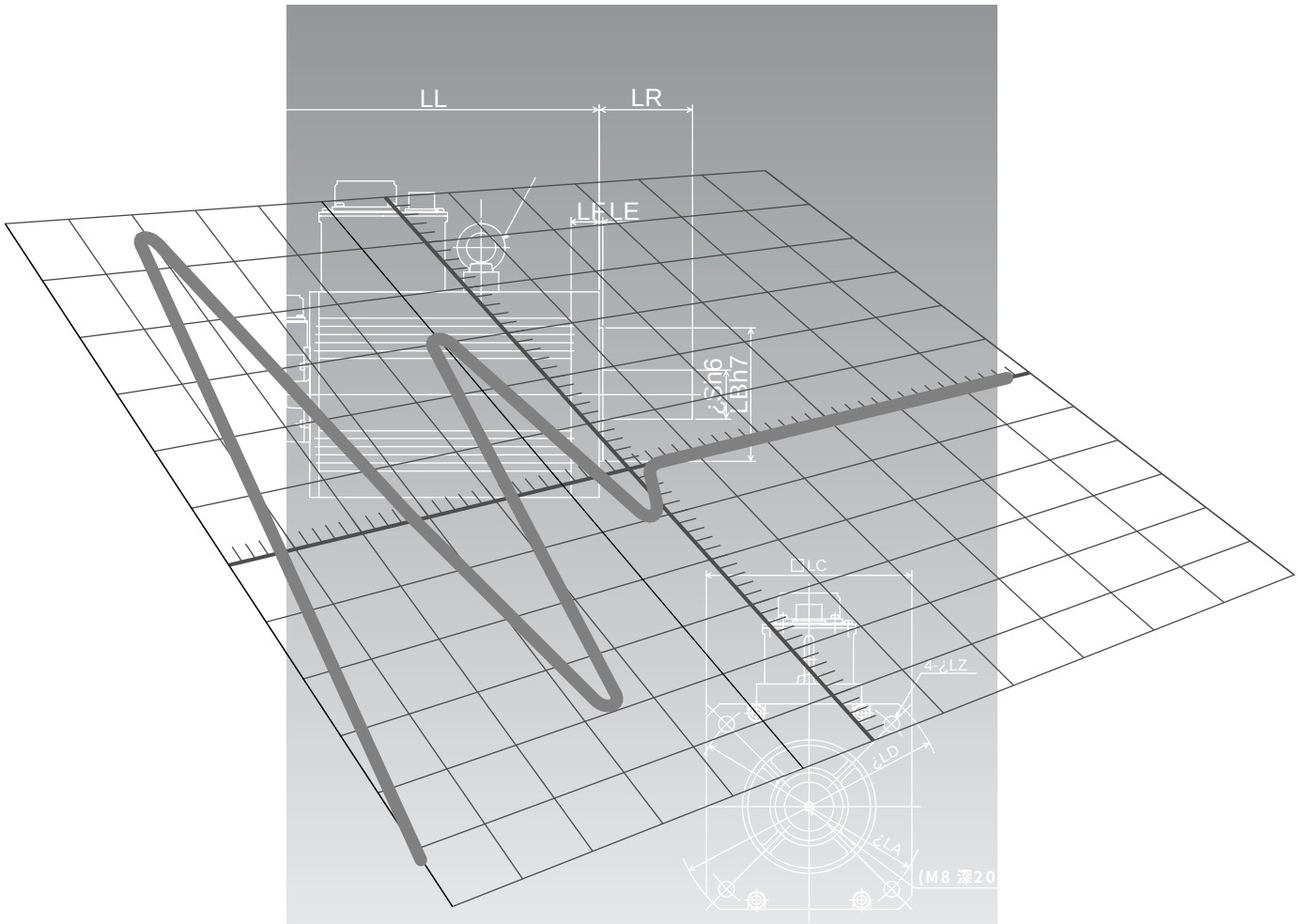
①ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）の設定
初期値は下式に基づいて設定してください。
ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）＝第１位置ループゲイン（Pr10）× 2

②ねじれ量補正ゲイン（Pr7B）の設定
第 2 フルクローズ制御で駆動しながら、ねじれ量補正ゲイン（Pr7B）を少しづつ上げてフルクローズ位置偏差の応答変化を確認してください。
応答が改善するようであれば、ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）も調整しながら、最適な応答が得られる組み合わせを探します。

使用方法②：状態フィードバック制御

①ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）の設定
初期値は下式に基づいて設定してください。
ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）＝第１位置ループゲイン（Pr10）× 2

②ねじれ量フィードバックゲイン（Pr7D）、差速度フィードバックゲイン（Pr7E）の設定
第 2 フルクローズ制御で駆動しながら、ねじれ量フィードバックゲイン（Pr7D）、差速度フィードバックゲイン（Pr7E）を少しづつ上げてフルクローズ位置偏差の応答変化を確認してください。
応答が改善するようであれば、ねじれ量検出フィルタ（Pr7C）も調整しながら、最適な応答が得られる組み合わせを探します。



[困ったとき]

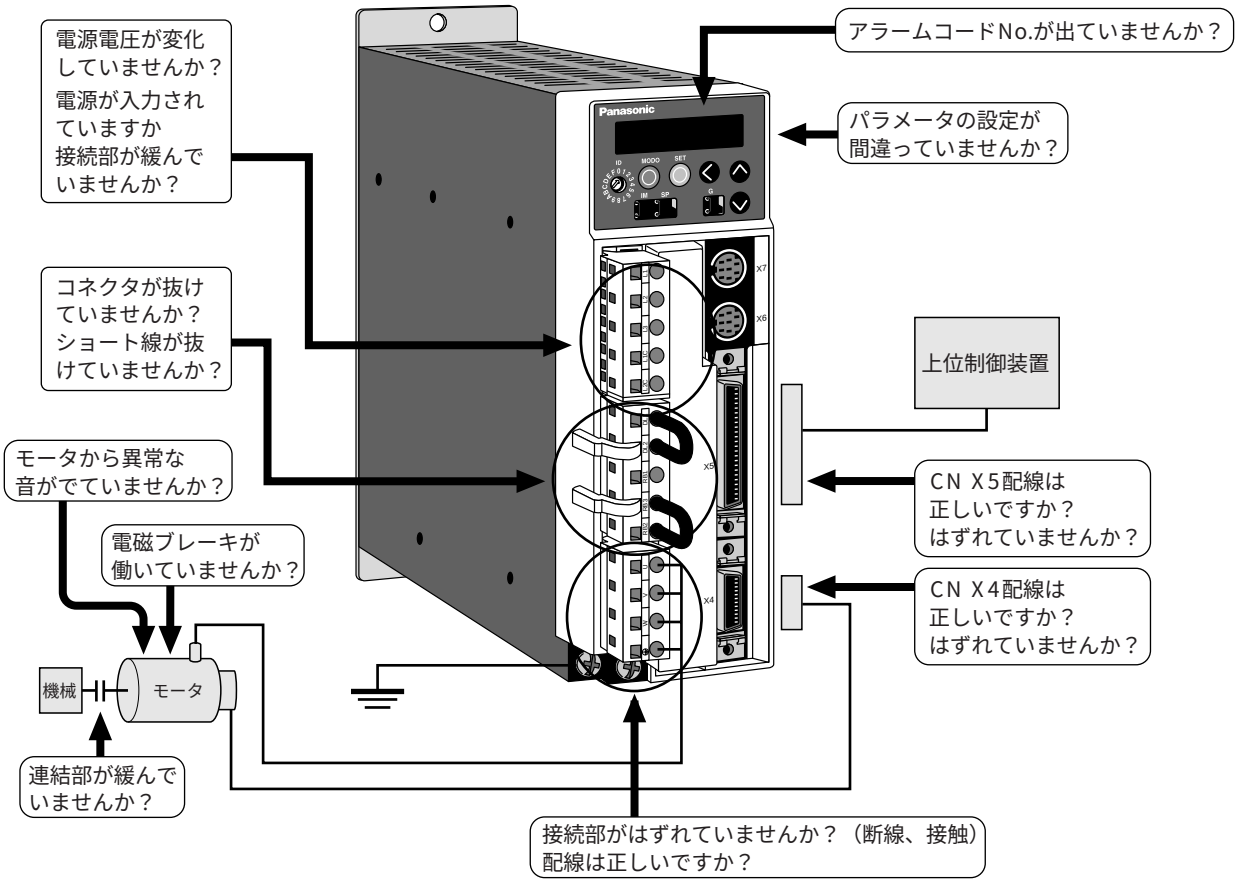
ページ

■トラブル時に …… 216
確認ポイント …… 216
保護機能（アラームコードとは） …… 216
保護機能（アラームコードの詳細） …… 217

■トラブルシューティング …… 221
回転しない …… 221
回転不安定（スムーズでない）／速度制御モードで速度ゼロでもゆっくり回転する …… 221
位置決め精度が悪い …… 222
原点位置がずれる …… 223
モータから異常音がする、振動する …… 223
オーバーシュート／アンダーシュートする、モータが過熱する（モータ焼損） …… 224
回転数が設定速度まで上がらない／回転量（移動量）が大きいまたは小さい …… 224
パラメータが設定前の値にもどっていまう …… 224
PANATERM 窟 g 用時、画面に「通信ポートあるいはドライバが検出できません」と表示する 224

■トラブル時に

確認ポイント



保護機能（アラームコードとは）

●アンプには各種保護機能を備えています。これらが働くと P.41 準備編「タイミングチャート（異常発生時）」に従ってモータは停止してトリップ状態となり、サーボアラーム出力（ALM）をオフ（開放）します。

●トリップの状態と処置

- **トリップ状態では、前面パネルの LED にアラームコード No. が表示され、サーボオンができません。**
- **トリップ状態の解除は、アラームクリア入力（A-CLR）を 120ms 以上オンすることで可能です。**
- **オーバーロード保護（過負荷保護）機能は、実効電流が定格電流の 115%、またはそれ以上となった時に、時限特性に基づき動作します。サーボアンプの実効電流が定格電流を超えていないことを確認してください。オーバーロード保護（過負荷保護）が動作した場合は、アラーム発生から約 10 秒以上経過後にアラームクリア信号（A-CLR）にてクリア可能となります。アンプの制御電源 L1C、L2C または r、t 間をオフした場合は時限特性がクリアされます。**
- **前面パネルのキー操作によっても、上記アラームのクリアができます。**
  P.66 準備編「アラームクリアモード」参照
- **「PANATERM 簌 v の操作によっても、上記アラームのクリアができます。**

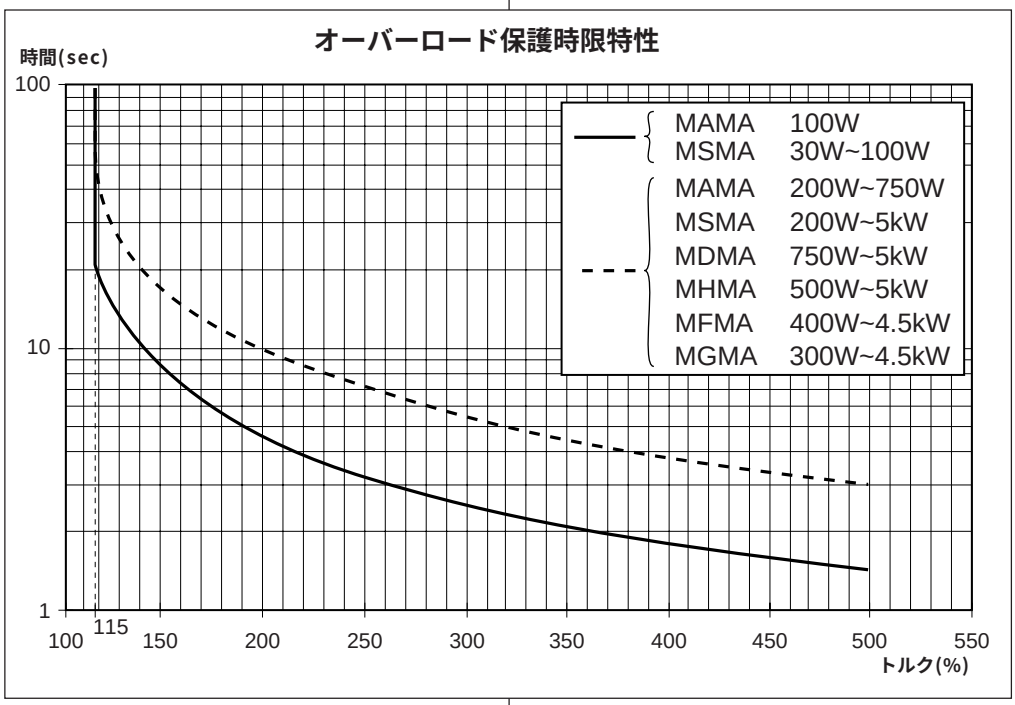
＜お知らせ＞

- **保護機能の表中で＊を付けた保護機能が動作した場合には、アラームクリア入力（A-CLR）では解除できません。復帰には電源を遮断して原因を取り除いた上で再投入してください。**
- **下記の各アラームはアラーム履歴に記憶されません。**
  制御電源不足電圧保護　（アラームコード No.11）
  主電源不足電圧保護　　（アラームコード No.13）
  EEPROM パラメータ異常保護（アラームコード No.36）
  EEPROM チェックコード異常保護　（アラームコード No.37）
  駆動禁止入力保護（アラームコード No.38）
  モータ自転認識異常保護（アラームコード No.95）
  制御モード設定異常保護（アラームコード No.97）

保護機能（アラームコードの詳細）

保護機能	アラームコード No.	原　　因	処　　置
制御電源不足電圧保護	**11**	制御電源コンバータ部のP-N間電圧が低下し、規定値以下となった。瞬停の発生、あるいは電源容量不足により制御電源電圧が低下した。	制御電源端子の電圧を測定し、正しい電圧が入力されているか確認。制御電源電圧が許容範囲内に入るよう見直しをする。電源容量のアップをする。
過電圧保護	**12**	電源電圧が許容入力電圧範囲を超えた→コンバータ部のP-N間電圧が規定値以上となった。電源電圧が高い。進相コンデンサや、UPS（無停電電源装置）による電圧の跳ね上がり ① 内蔵回生抵抗の断線。 ② 外付け回生抵抗器が不適切で回生エネルギーが吸収できない。 ③ アンプ故障（回路が故障）。	端子台（L1、L2、L3）の線間電圧を測定。問題を取り除き、正しい電圧を入力する。 ① アンプの端子P-B1間の抵抗値をテスタで測定し、∞であれば断線。アンプを交換する。P-B2間に推奨回生抵抗を外付けする。 ② 指定された回生抵抗値、定格電力に変更する。 ③ 新品（他の軸で動作中）のアンプと置き換える。
主電源不足電圧保護	**13**	サーボオン中に主電源コンバータ部のP-N間電圧が低下し、規定値以下となった。 ① 電源電圧が低い。瞬停の発生、電源容量不足、主電源オフによる電源電圧低下、主電源が入力されていない。 ② 電源容量不足…主電源オン時の突入電流により、電源電圧が低下した。 ③ 欠相…電源電圧が単相で運転された。 ④ 主電源オフでサーボオンした。 ⑤ アンプ故障（回路が故障）。 ⑥ コネクタX2またはDL1ーDL2（B1-B2）間のショート線（ショートバー）が抜けている状態でサーボオンした。	端子台（L1、L2、L3）の線間電圧を測定。 ① 電源電圧の容量アップ。電源を変える。主電源の電磁接触器が落ちた原因を取り除いて、再度電源を投入する。 ② 電源容量をアップする。電源容量はP.30「アンプと適用する周辺機器一覧」を参照。 ③ 電源電圧の各相（L1、L2、L3）を正しく接続する。単相100VはL1、L3をご使用下さい。 ④ 電源オン（主・制御共）のタイミングを確認。サーボレディー信号が出力された後、サーボオンする。P.40「タイミングチャート」参照。 ⑤ 新品（他の軸で動作中）のアンプと置き換える。 ⑥ コネクタCN X2またはDL1ーDL2（B1-B2）間のショート線（ショートバー）が抜けていないか確認する。
＊過電流保護	**14**	コンバータ部に流れる電流が規定値を超えた。 ① アンプ故障（回路、IGBTの部品不具合等） ② モータ線U、V、W短絡。 ③ モータ線地絡。 ④ モータ焼損。 ⑤ モータ線接触不良。 ⑥ 頻繁なサーボオン・オフによる、ダイナミックブレーキ用のリレーの溶着。 ⑦ モータがアンプに適用していない。 ⑧ パルス入力とサーボオンのタイミングが同時かパルス入力の方が早い。	① モータ線を外してサーボオンし、直ちに発生するならば、新品（動作中）のアンプと入れ替える。 ② モータ線の接続U、V、Wが短絡していないか、コネクタのリード線のひげを確認。モータ線を正しく接続する。 ③ モータ線のU、V、Wとモータのアース線との間の絶縁抵抗を確認。絶縁不良の場合、モータ交換。 ④ モータの各線間抵抗のバランスを確認し、アンバランスであれば、モータ交換。 ⑤ モータの接続部U、V、Wの取付ビスの緩み、コネクタピンの抜けを確認し、緩み、抜けがあれば、確実に固定する。 ⑥ アンプを交換する。サーボオン・オフでの運転・停止をやめる。 ⑦ モータ、アンプの品番（容量）を銘板で確認し、アンプに合ったモータに変える。 ⑧ サーボオンのあと50ms以上待ってからパルスを入力する。 P.40準備編「タイミングチャート」参照。
＊オーバーヒート保護	**15**	放熱器の温度が規定値以上になった。アンプのパワー素子が異常に過熱した。過負荷。	アンプの周囲温度および冷却条件を確認。負荷率を確認。周囲環境をアンプの使用条件に改善する。負荷を低減する。

保護機能	アラームコードNo.	原　　因	処　　置
オーバロード保護（過負荷保護）	**16**	トルク指令の積分が設定している過負荷レベルを超えたとき、時限特性に基づき過負荷保護に至る。（特性表）定格トルクを超える運転を長く続けた。 ① 負荷が重く、実効トルクが定格トルクを超え、長く運転を続けた。 ② ゲイン調整不良による、発振、ハンチング動作。モータの振動、異常音。 ③ モータの誤配線、断線 ④ 機械を当てたり、機械が急に重くなった。機械のこじれ。 ⑤ 電磁ブレーキが動作したまま。 ⑥ 複数台を使用中、モータ線を他の軸とつなぎ間違えて、誤配線している。	トルクモニタをオシロスコープでモニタしトルク（電流）波形が発振、上下に大きく振れていないか確認。負荷率および過負荷警告表示を確認。 ① アンプ、モータの容量アップ。加減速時間を長く設定する。負荷を低減する。 ② ゲインを再調整。 ③ モータ線を配線図通りに接続する。ケーブルを交換する。 ④ 機械のこじれを取り除く。負荷を軽くする。 ⑤ ブレーキ端子の電圧を測定。ブレーキを開放する。 ⑥ モータ線、エンコーダ線を軸と合うよう正しく配線する。
回生過負荷保護	**18**	回生エネルギーが回生抵抗器の処理能力を超えた。 ① 負荷イナーシャ大による減速中の回生エネルギーにより、コンバータの電圧が上昇し、回生抵抗のエネルギー吸収不足でさらに電圧が上昇。 ② モータ回転速度が高い為、所定の減速時間で回生を吸収しきれない。	モニタモードで回生抵抗負荷率を確認。連続的な回生制動の用途では使用できません。 ① 運転パターン確認（速度モニタ）。回生抵抗負荷率および過回生警告表示を確認。モータ、アンプ容量アップ、減速時間を緩やかにする。回生抵抗器を外付けする。DL1-DL2(B1-B2)間の配線を確認する。 ② 運転パターン確認（速度モニタ）。回生抵抗負荷率および過回生警告表示を確認。モータ、アンプ容量アップ、減速時間を緩やかにする。モータ回転速度を下げる。回生抵抗を外付けする。



保護機能	アラームコードNo.	原　　因	処　　置
＊エンコーダ通信異常保護	21	エンコーダとアンプの通信が途絶え、エンコーダ線の断線検出機能が動作した。 〈ご注意〉 電源投入前に上記内容が発生した場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護（アラームコードNo.95）が動作しますので、ご注意ください。	エンコーダ線の結線を配線図の通りに接続する。コネクタのピンの接続誤りを直す。
＊エンコーダ通信データ異常保護	23	エンコーダからのデータが通信異常となった。主にノイズによるデータ異常。エンコーダ線はつながっているが通信データが異常となった。 〈ご注意〉 電源投入前に上記内容が発生した場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護（アラームコードNo.95）が動作しますので、ご注意ください。	エンコーダの電源電圧 DC5V ±5%（4.75～5.25V）確保する…特にエンコーダ線が長い場合にご注意下さい。モータ線とエンコーダ線とが一緒に結束されているなら分離する。シールドをFGに接続する。エンコーダの配線図を参照。
位置偏差過大保護	24	位置偏差パルスが位置偏差過大設定Pr63の設定を超えている。指令に対しモータの動きが追従していない。	位置指令パルスに従い、モータが回転するか確認。トルクモニタで出力トルクが飽和していないことを確認。ゲイン調整をする。トルクリミット設定Pr5Eを最大にする。エンコーダの結線を配線図通りにする。加減速時間を長くする。負荷を軽くし、速度を下げる。
ハイブリッド位置偏差過大異常保護	25	フルクローズ仕様のアンプで、フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御モード時に、外部エンコーダによる負荷の位置とモータのエンコーダによるモータの位置がハイブリッド位置偏差過大 Pr73 で設定されたパルスを超えた。	モータと負荷の接続を確認。外部エンコーダとアンプの接続を確認。外部スケール分周分子、分母 Pr74、75、76、スケールエラー無効 Pr77 を正しく設定する。Pr73 の設定を大きくする。ハイブリッド切替時間 Pr71 の設定を大きくする。
過速度保護	26	モータの回転速度が規定値を超えた。	過大な速度指令を与えないよう下げる。速度指令入力ゲイン Pr50 を下げる。指令パルスの入力周波数および 500 kpps 以下になるように分周・逓倍比を設定する。ゲイン調整不良によるオーバーシュートが生じている場合、ゲイン調整を行う。エンコーダ線を配線図の通り接続する。
指令パルス逓倍保護	27	指令パルスが偏差カウンタ入力部で 500 kpps を超えた値になった。第 1 ～第 4 指令分周逓倍分子 Pr46～4B で設定されている分周・逓倍比が適切でない。	Pr46～4B で逓倍比を下げる。設定分周・逓倍後の指令パルス周波数が最大入力パルス 500 kpps 以下になるように分周・逓倍比を設定する。
外部スケール異常保護	28	Pr76スケールエラー無効の設定が0で、フルクローズ制御、ハイブリッド制御、外部エンコーダ制御モード時に、スケールエラー入力がオフしている。	コネクタ CN X5 の 33 ピンがオフになっている原因を確認。
偏差カウンタオーバーフロー保護	29	偏差カウンタの値が 2^{27}（134217728）を超えた。	位置指令パルスに従い、モータが回転するか確認。トルクモニタで出力トルクが飽和していないことを確認。ゲイン調整をする。トルクリミット設定Pr5Eを最大にする。エンコーダの結線を配線図の通りに接続する。
＊外部スケール結線異常保護	35	外部スケールの結線が断線した。 外部スケールの故障。	外部スケールの電源を確認。外部スケールの結線異常、コネクタ CN X4 の接続誤りを配線図の通り接続する。
＊EEPROMパラメータ異常保護	36	電源投入時にEEPROMからデータを読み出したときに、パラメータ保存エリアのデータが壊れていた。	全てのパラメータの再設定を行う。 何度も繰返し発生するならば、故障の可能性があります。アンプを交換する。購入店へ調査（修理）返却する。
＊EEPROMチェックコード異常保護	37	電源投入時にEEPROMからデータを読み出したときに、EEPROM 書き込み確認データが壊れていた。	故障の可能性があります。アンプを交換する。購入店へ調査（修理）返却する。
駆動禁止入力異常保護	38	CW/CCW 駆動禁止入力が共にオフとなった。	CW/CCW 駆動禁止入力につながるスイッチ、電線、電源に異常がないか確認。特に、制御用信号電源（DC12～24V）の立上りが遅くないか確認。Pr04 の設定を確認し、正しい配線にする。

■トラブル時に

保護機能	アラームコードNo.	原　　因	処　　置
アブソシステムダウン異常保護	**40**	アブソリュートエンコーダ用バッテリの電圧が規定値以下となった。	バッテリの電圧を確認。バッテリの接続後、補助機能の絶対値エンコーダクリアモード（P.231 資料編「アブソリュートエンコーダのセットアップ（初期化）」参照）を使ってエンコーダをクリアする。
アブソカウンタオーバー異常保護	**41**	エンコーダの多回転データが規定値を超えた。	機械原点からの移動範囲を±32767回転（15bit）以内に設定する。Pr0B の設定を適切な値にする。
アブソオーバースピード異常保護	**42**	バッテリ電源駆動時にエンコーダが規定値以上で回転した。	エンコーダの電源線を接続する。エンコーダ電圧が5V ± 5%であることを確認。コネクタ CN X4 の接触不良を確認。
＊アブソ1回転カウンタ異常保護	**44**	エンコーダが 1 回転カウンタの異常を検出した。	一度電源を切り、再投入する。それでも、表示がでてエラーが発生する場合、故障の可能性があります。電源を遮断し、モータを交換してください。購入店へ調査（修理）返却する。
＊アブソ多回転カウンタ異常保護	**45**	2500P/r　エンコーダが 1 回転カウンタの異常を検出した。 17 ビット　エンコーダが多回転カウンタの異常を検出した。	
アブソステータス異常保護	**47**	エンコーダが内部のステータス異常を検出した。制御電源投入時、エンコーダが規定値以上で回転していた。	アンプの制御電源投入からサーボレディ（S-RDY）が出力されるまでは、モータが回転しないようにする。
＊エンコーダZ相異常保護	**48**	2500[P/r]5 本シリアルエンコーダの Z 相のパルス抜けを検出した。 エンコーダの故障。	一度電源を切り、再投入する。それでも、表示がでてエラーが発生する場合、故障の可能性があります。電源を遮断し、モータを交換してください。購入店へ調査（修理）返却する。
＊エンコーダCS信号異常保護	**49**	2500[P/r]5 本シリアルエンコーダの CS 信号の論理異常を検出した。 エンコーダの故障。	一度電源を切り、再投入する。それでも、表示がでてエラーが発生する場合、故障の可能性があります。電源を遮断し、モータを交換してください。購入店へ調査（修理）返却する。
＊モータ自動認識異常保護	**95**	①モータとサーボアンプがマッチしていない。 ②電源投入時エンコーダが接続されていない。 **〈ご注意〉** 電源投入前に（1）エンコーダ線が断線した、（2）エンコーダからのデータが通信異常となった場合、電源投入後はモータ自動認識異常保護（アラームコード No.95）が動作しますのでご注意ください。上記（1）、（2）の場合はアラームコード No.21 および 23 の処理を行ってください。	①サーボアンプに合ったモータに交換する。 ②エンコーダの接続を確認する。
制御モード設定異常保護	**97**	エンコーダ仕様との組合わせで使用できない制御モードに設定（Pr02）された。	Pr02（制御モード設定）を適正な価に設定する。
＊その他異常	EEEEEE 333333 FFFFFF 777777	制御回路が過大なノイズ等で誤動作した。	一度電源を切り、再投入する。それでも、表示がでてエラーが発生する場合、故障の可能性があります。電源を遮断し、モータ、アンプを交換してください。購入店へ調査（修理）返却する。
＊その他異常	**上記以外の№**	アンプの自己診断機能が働きアンプ内部に何らかの異常が発生した。	

回転しない

区　分	原　　因	処　　置
パラメータ	制御モードの設定間違い。	制御モード設定 Pr02 の設定値を確認。 0…位置制御、1…速度制御、2…トルク制御。
	内部速度指令が（内、外切替え）働かない。	速度設定内外切替え Pr05 の設定値を確認。 0…アナログ速度指令設定値を 1 または 2 に変更する。
	トルクリミット入力禁止の設定誤り。	トルクリミット入力禁止 Pr03 の設定値を確認。 0…トルクリミット入力がオープンではトルクを発生せず、回転しません。 設定値を 1 に変更する。
	パラメータのトルクリミット設定が 0 になっている。	トルクリミット設定 Pr5E の設定値を確認。 設定値を出荷設定 300 に変更する。
	速度ゼロクランプがオンで動かない。	ゼロ速度入力選択Pr06の設定値を確認。設定値を0に変更する。設定1の場合にゼロクランプが有効です。又は設定値を1に変更して速度ゼロクランプ入力を有効とし、速度ゼロクランプ入力が正常に ON するように配線、接続を直す。
	内部速度設定パラメータを入力していない。	Pr53 ～ 56 の設定値を確認。 回転させたい回転速度を設定する。
配線	CN X5 の CW/CCW 駆動禁止入力が開放になっている。	Pr04 の設定値を確認。設定値が 0 の場合、CN X5 の 9 ～ 41 間と、8 と 41 間を接続する。
	CN X5 のサーボオン信号未入力。	コネクタ CN X5 の 29 と 41 間を短絡（オン）する。
	CN X5 の偏差カウンタ入力がオン（短絡）になっている。	コネクタ CN X5 の 30 と 41 間を開放（オフ）する。
	CN X5 の指令パルス入力禁止入力が有効となって動かない。	Pr43 の設定値を確認。Pr43 が 0 であれば 33 と 41 間を短絡する。尚、Pr43 を 1 にすると指令パルス入力禁止入力は無視されてパルスが入力されると動作する。
設置	ベアリングロック	電源を切り、モータを設備から外して、モータの軸を手で回して、モータ軸が回るか確認する。電磁ブレーキ付きではブレーキに電圧を印加（DC24V）して手で回す。モータの軸が回らない場合、モータの購入店へ修理依頼する。

回転不安定（スムーズでない）　速度制御モードで速度ゼロでもゆっくり回転する

区　分	原　　因	処　　置
パラメータ	制御モード設定間違い。	制御位置モードで Pr02 の設定値を間違って速度制御モード 0 とした場合、サーボ ON すると速度指令オフセットでゆっくり回る為、Pr02 の設定を 0（位置制御モード）に変更する。
調整	ゲイン調整不良。	第 1 速度ループゲイン Pr11 の設定値を上げる。トルクフィルタ Pr14 を入れ、再度 Pr11 の設定値を上げる。
	速度、位置指令が不安定。	全面パネルのチェックピン、PANATERM 盞7波形グラフィック機能でモータの動きを確認。配線、コネクタの接触不良、コントローラの見直しをする。
配線	CN X5 の各入力信号がチャタリングしている。 ①サーボオン信号 ② CW/CCW トルクリミット入力信号	①コネクタ CN X5 の 29 と 41 間の配線、接続を入出力信号状態の表示機能を使い確認。サーボオン信号が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。 ②コネクタ CN X5 の 18 と 17、16 と 17 間の配線、接続をテスタ、オシロスコープで確認する。CW/CCW 方向トルクリミット入力が正常に入力するように配線、接続を直す。コントローラの見直し。

トラブルシューティング

区　分	原　　因	処　　置
配線	③偏差カウンタ入力信号	③コネクタCN X5の30と41間の配線、接続を入出力信号状態の表示機能を使い確認。偏差カウンタ入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	④速度ゼロクランプ信号	④コネクタCN X5の26と41間の配線、接続を入出力信号状態の表示機能を使い確認。速度ゼロクランプ入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	⑤指令パルス入力禁止信号	⑤コネクタCN X5の33と41間の配線、接続を入出力信号状態の表示機能を使い確認。指令パルス入力禁止が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	速度指令にノイズがのっている。	コネクタCN X5へのケーブルにはシールド線を使用する。パワー線と信号線は別々（30㎝以上）に離してダクトに入れ配置する。
	オフセットずれ。	コネクタCN X5の速度指令入力14と15間の電圧をテスタ、オシロスコープで測定する。モータが停止する設定値にPr52を調整する。
	速度指令にノイズがのっている。	コネクタCN X5へケーブルにはシールド線を使用する。パワー線と信号線は別々（30㎝以上）に離してダクトに入れ配置する。

位置決め精度が悪い

区　分	原　　因	処　　置
システム	位置指令が誤り （指令パルス量）。	同じ距離の往復を繰返してフィードバックパルスをカウントする。同じ値に戻らない場合、コントローラの見直しをする。指令パルスのノイズ対策を行う。
	位置決め完了信号の読み込み方がエッジで取り込んでいる。	位置決め完了信号受信時の偏差をチェックピン（IM）でモニタする。コントローラの読み込みをエッジで読み込まず、時間幅をもって読み込む。
	指令パルスの形状､幅が仕様通りでない。	指令パルスの形状がつぶれたり、狭くなったりしていたら、パルス発生回路を見直す。ノイズ対策を見直す。
調整	位置ループゲインが小さい。	モニタモードの位置偏差量を確認する。 Pr10の設定値を発振を起こさない範囲で上げて確認する。
パラメータ	位置決め完了範囲の設定が大きい。	位置決め完了範囲Pr60の設定値を完了信号がチャタリングを起こさない範囲に小さくする。
	指令パルス周波数が500kppsを超えた。	指令パルス周波数を下げる。第1～第4指令分周逓倍分子Pr46～4Bの分周逓倍比を変える。
	分周逓倍設定誤り。	繰返し精度が同じか確認。変化しない場合、モータ、アンプの容量をアップする。
配線	コネクタCN X5の各信号入力がチャタリングしている。 ①サーボオン信号	①コネクタCN X5の29と41間の配線、接続を入出力状態の表示機能を使い確認。サーボオン信号が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	②偏差カウンタクリア入力信号	②コネクタCN X5の30と41間の配線、接続を入出力状態の表示機能を使い確認。偏差カウンタクリア入力が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	③CW/CCWトルクリミット入力信号	③コネクタCN X5の18と17、16と17間の配線、接続をテスタ、オシロスコープで確認する。CW/CCW方向トルクリミット入力が正常に入力するように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
	④指令パルス入力禁止信号	④コネクタCN X5の33と41間の配線、接続を入出力信号状態の表示機能を使い確認。指令パルス入力禁止が正常にオンするように配線、接続を直す。コントローラの見直し。
設置	負荷イナーシャが大きい。	PANATERM$_{\text{®}}$　pいて波形グラフィックで停止時のオーバーシュートを確認。ゲイン調整しても直らない場合、モータ、アンプの容量をアップする。

原点位置がずれる

区　分	原　　因	処　　置
システム	原点出し時にＺ相を検出していない。	近点ドグのセンタにＺ相が合っているか確認する。コントローラに合わせ原点復帰を正しく行う。
	原点クリープ速度が速い。	原点近傍での原点復帰速度を下げる。又は、原点センサを長くする。
配線	原点近傍センサ（近点ドグセンサ）出力のチャタリング。	コントローラの近点ドグセンサ入力信号をオシロスコープで確認する。近点ドク周辺の配線の見直し、ノイズ低減、対策を行う。
	エンコーダ線にノイズが重畳している。	ノイズ低減（ノイズフィルタの設置・フェライトコアの挿入）、I/Fケーブルのシールド処理、ツイストペア線を使用、信号線とパワー線との分離などの対策を行う。
	Ｚ相信号が出力していない。	コントローラに入力されるＺ相信号をオシロスコープで確認する。コネクタCN X5の13がコントローラのグランドを接続されているか確認する。非絶縁のオープンコレクタインターフェースのためアンプのグランドを接続する。アンプとコントローラを交換する。修理依頼する。
	Ｚ相出力誤配線。	ラインドライバの片側のみ接続していないか、配線を確認する。コントローラが差動入力でない場合、CZ出力（オープンコレクタ）を使用する。

モータから異常音がする、振動する

区　分	原　　因	処　　置
配線	速度指令にノイズが重畳している。	CN X5の速度指令入力14と15間をオシロスコープで測定する。ノイズ低減（ノイズフィルタの設置・フェライトコアの挿入）、I/Fケーブルのシールド処理、ツイストペア線を使用、信号線とパワー線との分離などの対策を行う。
調整	ゲインの設定が大きい。	速度ループゲインPr10、位置ループゲインPr11の設定を小さく設定しゲインを下げる。
	速度検出フィルタを変更している。	音のレベルが許容できる値に速度検出フィルタPr13を大きくするか、出荷設定4にもどす。
設置	設備（機械）とモータの共振。	の周波数特性解析を用い、機械共振の有無を見る。共振があればノッチ周波数Pr10を設定する。
	モータベアリング。	無負荷で駆動して、ベアリング付近の音、振動を確認する。モータを交換して、確認する。修理依頼する。
	電磁音、ギヤ音、ブレーキ動作時のスレ音、ハブ音、エンコーダ部のスレ音。	無負荷で駆動し確認する。モータを交換して、確認する。修理依頼する。

■トラブルシューティング

オーバーシュート／アンダーシュートする　モータが過熱する（モータ焼損）

区　分	原　　因	処　　置
調整	ゲイン調整不良。	PANATERM窶7波形グラフィック、または速度（SP）、トルクモニタ（IM）で確認する。正しいゲイン調整をする。調整の項を参照。
設置	負荷イナーシャが大きい。	PANATERM窶7波形グラフィック、または速度（SP）、トルクモニタ（IM）で確認する。正しいゲイン調整をする。モータ、アンプの容量をアップし、イナーシャ比を下げる。減速機を用いる。
	設備（機械）のガタ、滑り。	設備（機械）との取付部の見直しをする。
	周囲温度、環境。	周囲温度が規定値を超える場合、冷却ファンを設置し下げる。
	冷却ファンが停止､ファン通風口の汚れ。	設備の冷却ファン、アンプのファンを点検。アンプの冷却ファンは交換必要の為、修理依頼する。
	アンプとのミスマッチ。	アンプ､モータの銘板を確認。取説やカタログなどで正しい組合せにする。
	モータベアリング故障。	電源を切り、モータ単体でシャフトを回し、ゴロゴロ音がないか確認。ゴロゴロ音があれば、モータを交換する。修理依頼する。
	電磁ブレーキがオン(ブレーキ解除忘れ)のまま。	ブレーキ端子の電圧を確認。電源（DC24V）を印加し、ブレーキを解除する。
	モータ故障。(油、水、その他)	高温多湿の場所、油、ホコリ、鉄粉が多い雰囲気は避ける。
	ダイナミックブレーキが動作した状態で、モータを外力で回した。	動作パターン、使用状況、作業状況を確認し、このような使用はやめてください。

回転数が設定速度まで上がらない　回転量（移動量）が大きいまたは小さい

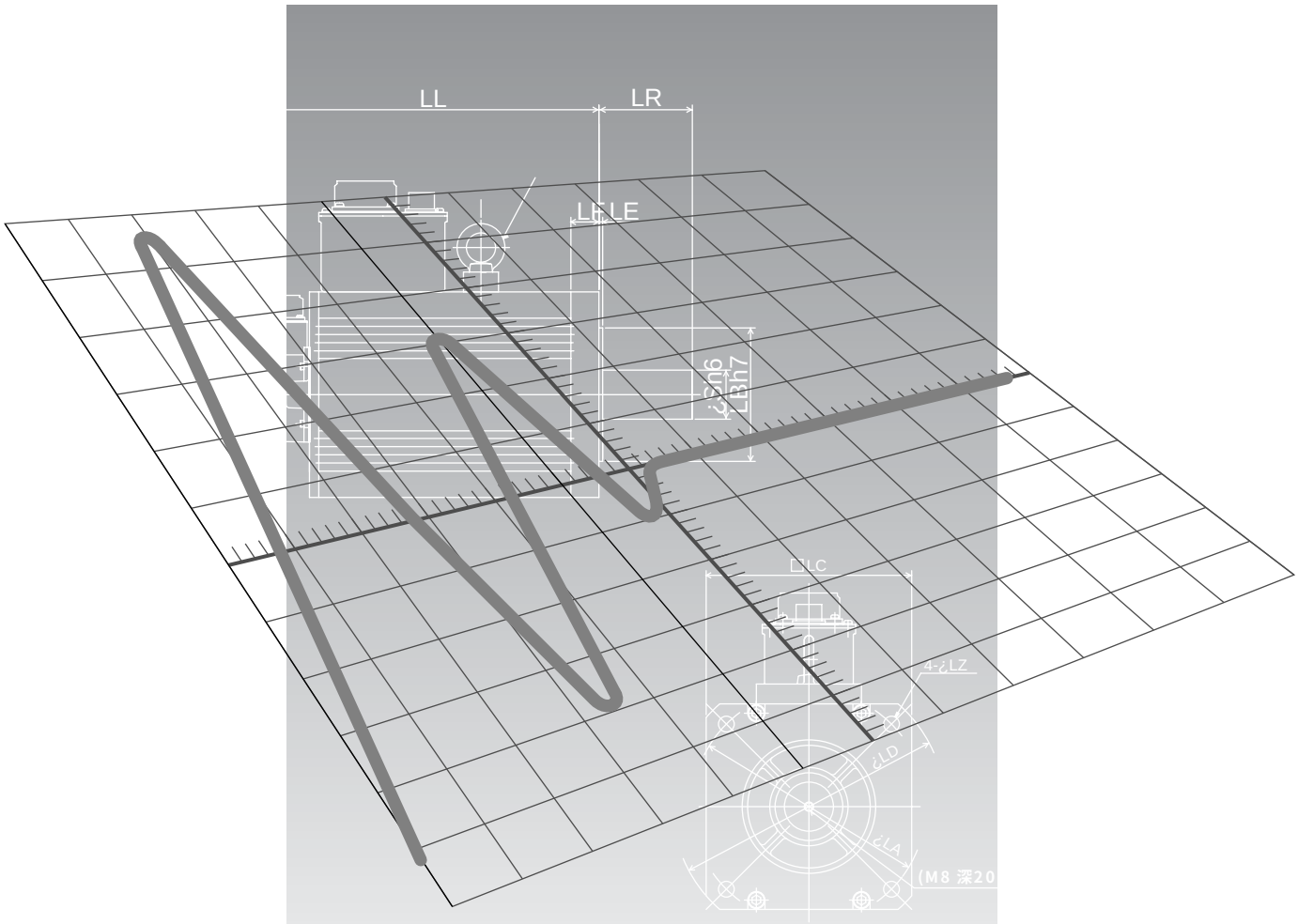
区　分	原　　因	処　　置
パラメータ	速度指令入力ゲイン設定が誤り。	速度指令入力ゲイン Pr50 の設定が 500 で 3000r/min/6V の関係となっているか確認する。
調整	位置ループゲインが低い。	位置ループゲイン Pr10 の設定値を 100 程度に設定する。
	分周逓倍が不適切。	第 1 指令分周逓倍分子 Pr46、指令分周逓倍分子倍率 4A、指令分周逓倍分母 4B を正しい設定値にする。各モード毎のパラメータ設定を参照。

パラメータが設定前の値にもどってしまう

区　分	原　　因	処　　置
パラメータ	アンプの電源を切る前に、EEPROM にパラメータ値を書き込みしていない。	P.63 準備編「操作方法」EEPROM の書き込みを参照。

PANATERM窶　g 用時、画面に「通信ポートあるいはドライバが検出できません」と表示する

区　分	原　　因	処　　置
配線	コネクタ CN X7 に通信ケーブル（RS232C）を接続している。	コネクタ CN X6 に通信ケーブル（RS232C）を接続する。



[資　料]

	ページ
アブソリュートシステム	226
セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の概要	236
通　信	238
パラメータのための分周比の考え方	264
欧州 EC 指令 /UL 規格への適合	266
出力軸の許容荷重	269
オプション部品	270
推奨部品	282
外形寸法図	284
アンプ　ブロック図	296
制御モード別ブロック図	298
仕様（アンプ）	304
モータ特性	306
索　引	314

■アブソリュートシステム

アブソリュートシステムの概要

アブソリュートエンコーダを用い、アブソリュートシステムを構成すると電源オン時の原点復帰が不要となり、ロボットなどに有効に適用することができます。

上位装置（ホスト・コントローラ）は、モータに内蔵されたエンコーダがアブソリュート仕様あるいはアブソ／インクリ共用仕様の MINAS-AIIIと接続して、パラメータ Pr0B を 0 に設定しアブソリュートエンコーダ用電池を接続することにより、電源投入後の正確な現在位置情報を取り込めるアブソリュートシステムを組むことができます。

最初に電池を取り付けた直後には一度システムを原点に移動させた後、アブソリュートエンコーダクリアをおこなって多回転データをクリアすると、以後原点復帰をおこなう必要はなく絶対位置の検出ができます。

上位装置は、RS232C通信やRS485通信により最大16台の MINAS-AIIIと接続して現在位置情報をシリアルデータとして取り込み、それぞれのデータを処理して各軸の絶対位置情報を得ることができます。

適用機種の確認

適用アンプ・モータの機種名

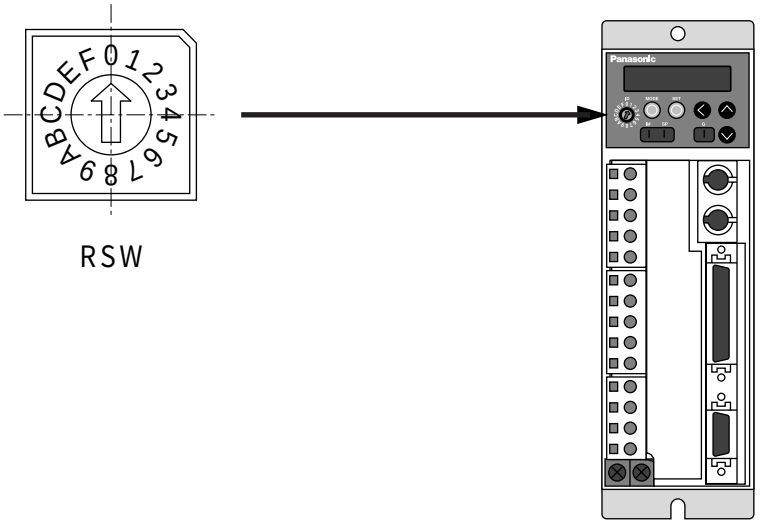
適用アンプの機種名	適　用　モ　ー　タ		
	機種名	エンコーダ分解能	リード線
M∗DC∗∗∗∗∗∗	M∗MA∗∗∗S∗∗	17ビット (131072)	7［芯］

アブソリュート仕様

上位装置と MINAS-AIIIアンプとの接続方法には以下に示すように 3 通りあり、上位装置のインターフェイス仕様や MINAS-AIIIの接続台数に応じて選択してください。なお、複数の MINAS-AIIIを 1 つの上位装置と通信回線で結ぶ場合は、それぞれの MINAS-AIIIにはＲＳＷにモジュール ID を下記のように割り付けてください。

モジュール ID（RSW）

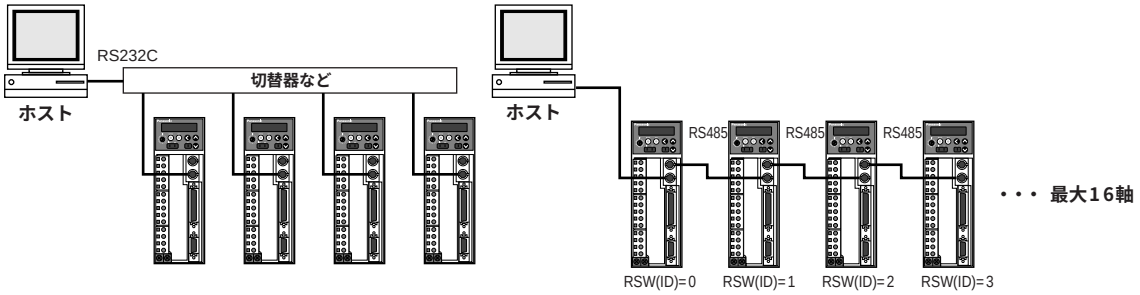
- **上位装置と RS232C 通信を切替えて行う場合は 0 ～ F を MINAS-AIIIに設定してください。（最大 16 台接続可）**
- **上位装置と RS232C 通信で、MINAS-AIII相互を RS485 通信で結ぶ場合は、RS232C で結ばれた MINAS-AIII を 0 に、他の MINAS-AIIIを 1 ～ F に設定してください。**
- **上位装置と RS485 通信を行う場合は上位装置のモジュール ID が 0 となりますので MINAS-AIIIには 1 ～ F を設定してください。（最大 15 台接続可）**

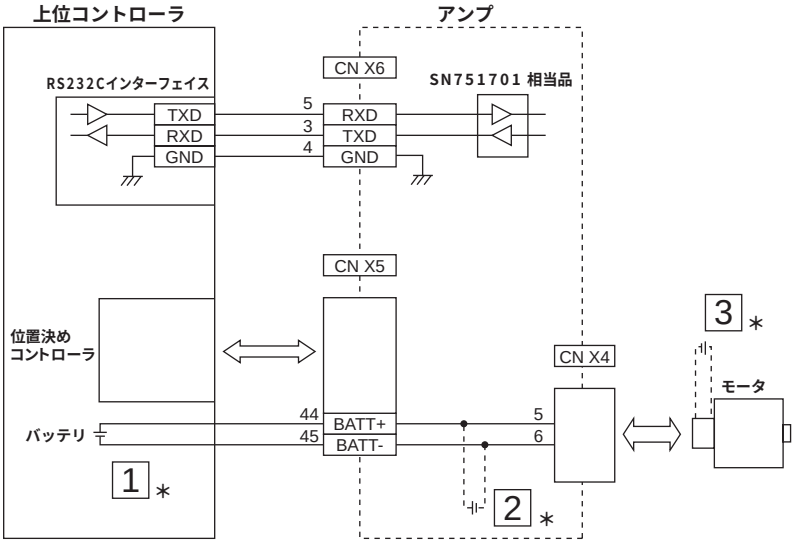


RSW

MBDCアンプ

RS232C 通信によるアブソリュートシステムの構成





＊　バッテリの設定は、電池の接続を参照ください。

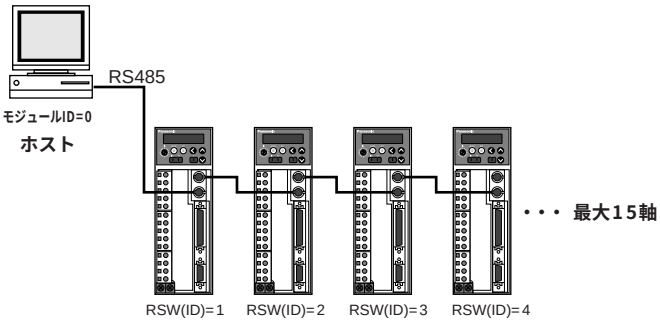
※多回転データをエンコーダに記憶させておくためにはバックアップ用のバッテリが必要となります。バッテリを取りつける位置は下記のいずれかを選択できます。

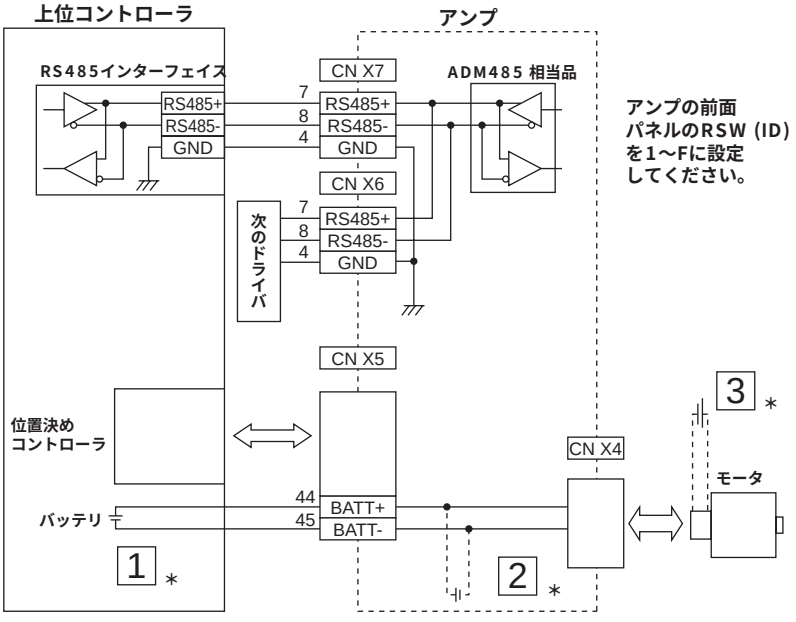
①上位コントローラにバッテリを取りつけて使用する場合は 1 に接続してください。

②アンプにバッテリを取りつけて使用する場合は 2 に接続してください。バッテリのセットは、P.228「電池の取り付け」を参照ください。

③ロボットなどメカ系とコントロール系が分離する場合は 3 に接続してください。

RS485 通信によるアブソリュートシステムの構成





＊　バッテリの設定は、電池の接続を参照ください。

※多回転データをエンコーダに記憶させておくためにはバックアップ用のバッテリが必要となります。バッテリを取りつける位置は下記のいずれかを選択できます。

①上位コントローラにバッテリを取りつけて使用する場合は 1 に接続してください。

②アンプにバッテリを取りつけて使用する場合は 2 に接続してください。バッテリのセットは、P.228「電池の取り付け」を参照ください。

③ロボットなどメカ系とコントロール系が分離する場合は 3 に接続してください。

■アブソリュートシステム

電池の取り付け

初めて電池ユニットを取り付ける場合

電池ユニットの上側のリード線を自身のコネクタに接続し、5分間放置した後にサーボアンプに取り付けてください。アンプに初めて電源を投入する場合、エンコーダ内蔵コンデンサに多大な充電電流が流れることがあるため、電池ユニットを接続する前にあらかじめ約1時間以上電源を投入してエンコーダ内蔵コンデンサを充電しておくことを推奨します。下記電池ユニットの取り付け順序に従って電池ユニットを取り付けた後、アブソリュートエンコーダのセットアップをおこなってください。P.231「アブソリュートエンコーダのセットアップ（初期化)」を参照ください。
電池ユニット装着後 、1 日 1 回程度主電源の ON/OFF 動作を行うことを推奨します。

電池ユニットを交換する場合

バッテリ警告が発生した場合には、電池ユニットを交換する必要があります。
一般的な電池ユニット交換方法として次の 2 つがあります。

①アンプ制御電源をオンしたままで交換する。
②アンプ制御電源をオンしてエンコーダの内蔵コンデンサをフル充電した後制御電源をオフし交換する。(1時間以上電源をオンしてください。)

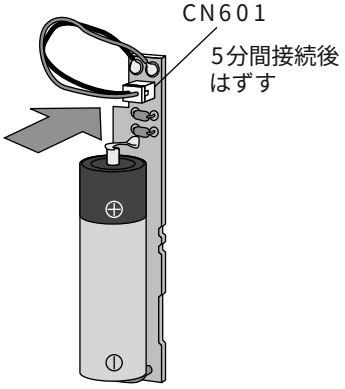
上記②の場合エンコーダ内蔵コンデンサによるデータ保持時間には限りがありますので電池ユニットを交換する場合、短時間での交換作業をお願いします。

・内蔵コンデンサによるデータ保持時間
出 荷 時…… 1 時間
内蔵コンデンサは周囲温度により寿命が変化しますので、ご注意願います。

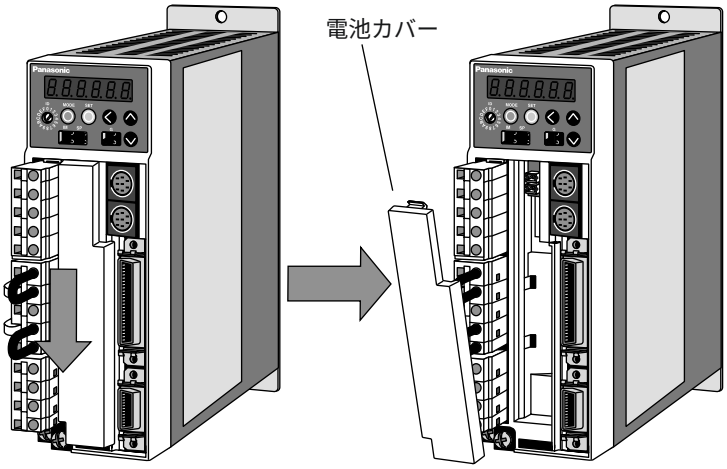
電池ユニットを交換後、バッテリ警告をクリアしてください。クリア方法については P.235「バッテリ警告のクリア方法」をご参照ください。
エンコーダのデータ保持時間以上に交換作業が長い場合、内蔵コンデンサのバックアップ電源がなくなり、アブソシステムダウン異常が発生しますので、この場合アブソエンコーダのセットアップ（初期化）が必要となります。P.231「アブソリュートエンコーダのセットアップ（初期化)」を参照ください。

■ B 枠～ D 枠の場合の取り付け方

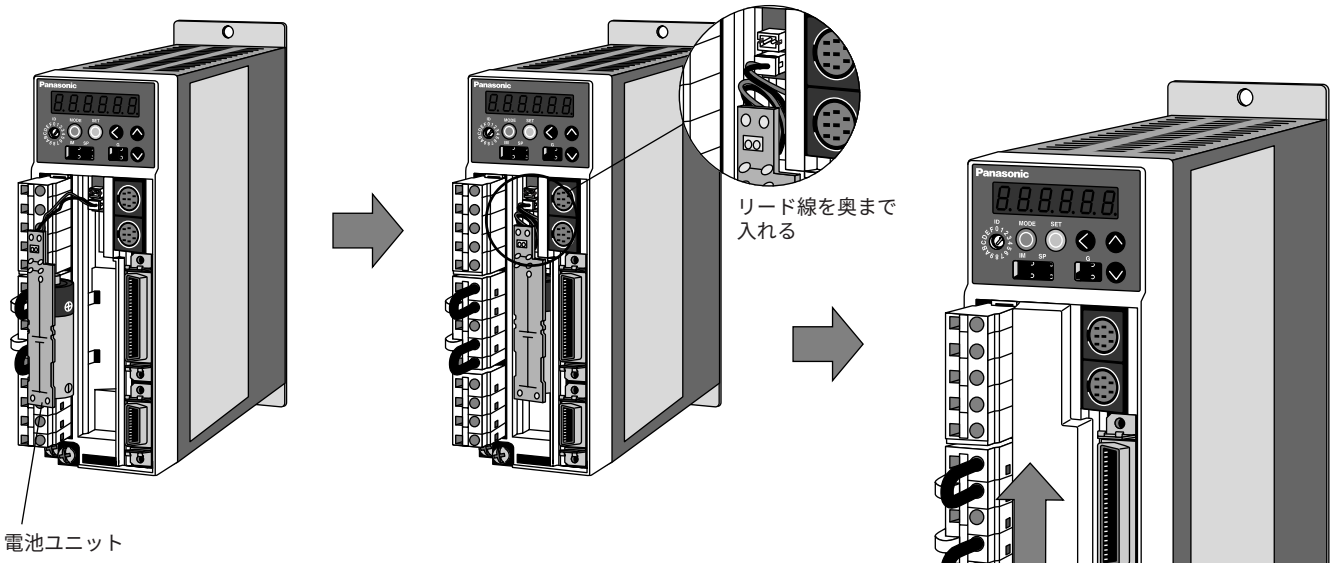
1）新しい電池ユニットのリフレッシュを行う。
電池ユニットのリード線付コネクタを CN601 に接続し、5 分間放置する。
5 分後に CN601 からコネクタを外す。



2）電池カバーを下にスライドさせてはずします。

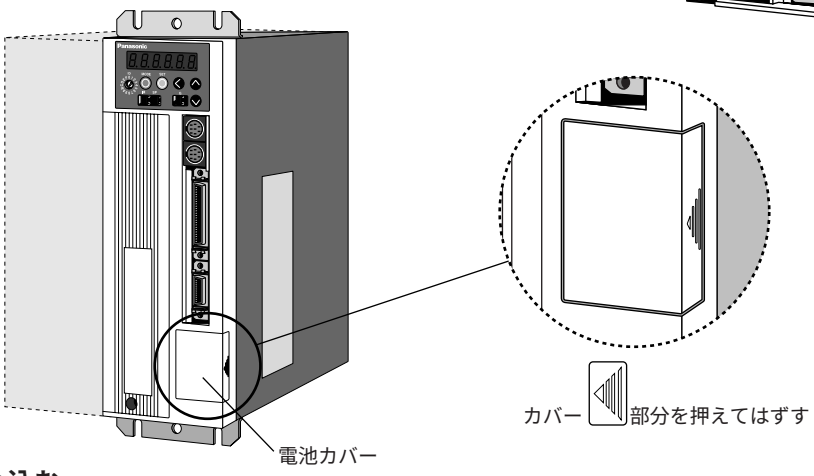


3）リード線がかみ込まないように注意して、新しい電池ユニットをパネルに取り付け元通り電池カバーを取り付けます（電池カバーは下側からはめ、上にスライドさせます）。

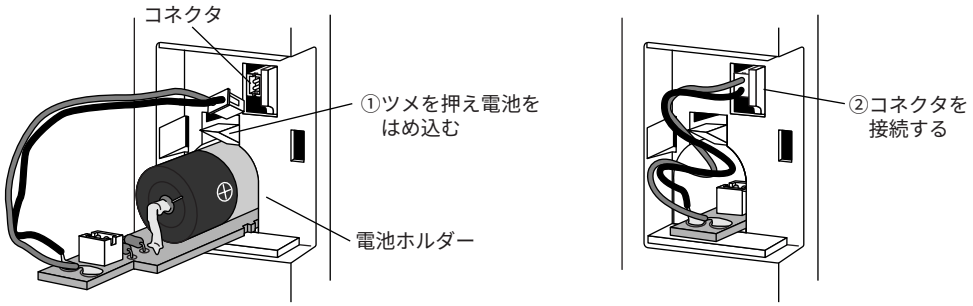


■ E 枠～ G 枠の場合の取り付け方

1）電池カバーをはずす



2）電池をホルダーにはめ込む



3）電池カバーをはめ込む

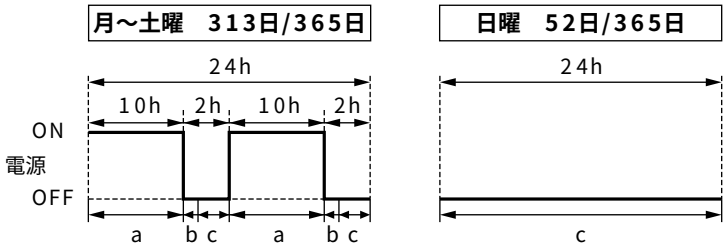
＜ご注意＞

1. A 枠の場合、電池ユニットは外付け仕様です。インターフェイス用コネクタ CN X5（44、45 ピン）に接続するかまたは、上位コントローラ側で接続してください。
2. 電池は上位コントローラ側またはアンプ側の両方同時に設置すると、相互の回り回路ができ、故障になり危険です。
3. 電池は、接触不良がおきないように確実にコネクタに接続してください。
4. 電池は下記のものを使用してください。
   電池…品番：DVOP2990（東芝電池（株）製リチウム電池　ER6V　3.6V　2000mAh）

■アブソリュートシステム

＜ご参考＞
参考として、上記電池の寿命算出の例としてロボットの稼動状態を想定して下記に示します。
バッテリの容量は 2000[mAh]として計算します。下記は計算値であり保証値ではありません。
周囲の環境条件によって寿命は短くなりますのでご注意ください。

① 2 サイクル／日運転の場合の例



ａ：通常モードでの消費電流　3.6[μA]
ｂ：停電タイマモードでの消費電流　280[μA]
　＊停電タイマモードとは、電源をオフにしても
　　最大回転数まで応答できる
　　時間（5秒）中の動作モードです。
ｃ：停電ﾓｰﾄﾞでの消費電流　110[μA]

1年当りの消費容量＝(10h×a＋0.0014h×b＋2h×c)×2×313日＋24h×c
×52日＝297.8[mAh]

バッテリ寿命＝2000[mAh]／297.8[mAh/年]＝6.7（6.7159）[年]

② 1 サイクル／日運転の場合の例
上記①項の 2 サイクル目を休止とした場合のバッテリ寿命の計算の例を下記に示します。

1年当りの消費容量＝(10h×a＋0.0014h×b＋14h×c)×313日＋24h×c
×52日＝630.6[mAh]

バッテリ寿命＝2000[mAh]／630.6[mAh/年]＝3.1（3.1715）[年]

アブソリュートエンコーダのセットアップ（初期化）

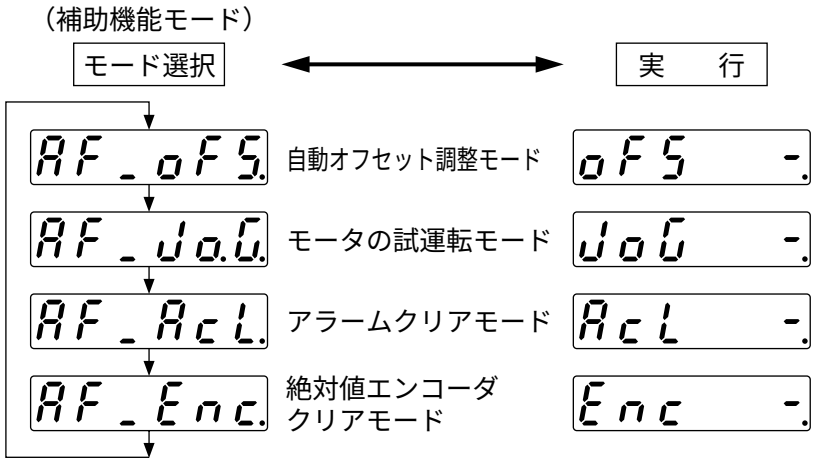
下記の場合にアブソリュートエンコーダのセットアップを行ってください。

- **最初の機械の立ち上げ時。**
- **アブソシステムダウン異常保護（アラーム 40）が発生した時。**
- **エンコーダケーブルを外した時。**

上記場合のセットアップにおいては原点復帰操作により機械原点位置に停止した状態でアブソリュートエンコーダクリア操作を行い、エンコーダのエラーをクリアし多回転データの値を 0 にする必要があります。アブソリュートエンコーダクリア動作は前面パネルの操作または PANATERM® にておこないます。その後、制御電源を一旦遮断し再投入してください。

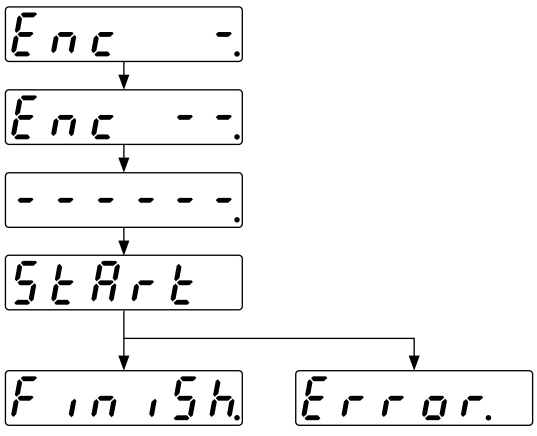
アブソリュートエンコーダのセットアップ操作

①電源を投入し、原点復帰操作により機械を原点位置に合わせて下さい。
②前面パネルを補助機能モードに合わせ、「絶対値エンコーダクリアモード」の実行表示にします。
（P.56 準備編「パラメータとモードの設定」参照）



③実行表示で、下記によりキーを操作してください。

△ を押し続ける（約3秒）と
－ が増えていきます。



アブソリュートエンコーダ
クリア開始。

一瞬のうちにクリアを終了。

注）インクリメンタルエンコーダの場合にアブソリュートエンコーダクリアを行うと、 Error. の表示となります。

④アンプの制御電源を一旦遮断し、再投入してください。

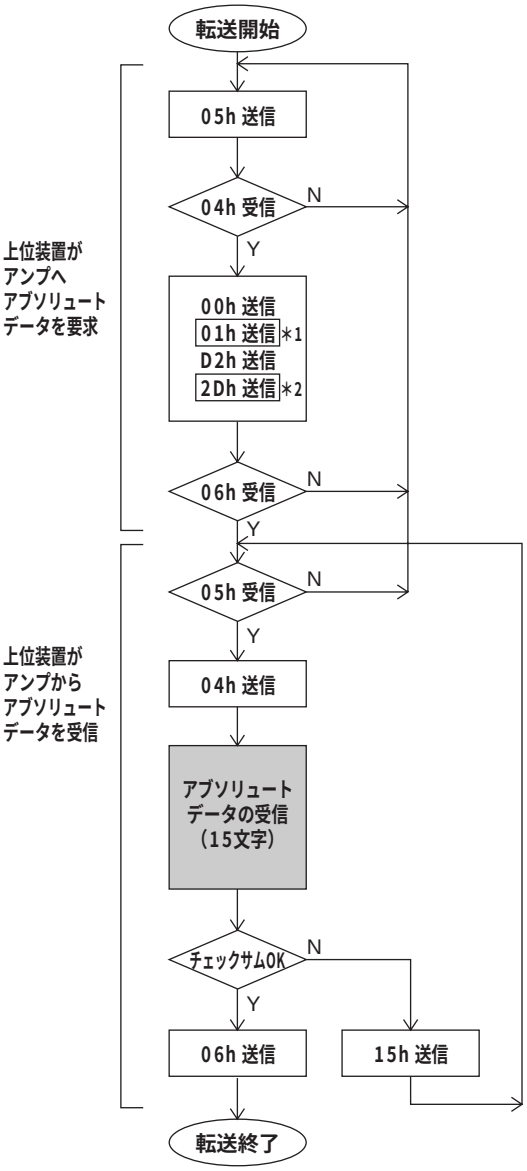
■アブソリュートシステム

アブソリュートデータの授受シーケンス

制御電源がオンされてから約２秒後にサーボレディ出力がオンになります。アブソリュートデータは、サーボレディ出力がオンの状態でモータをサーボオフにしてブレーキなどで固定した状態（モータが完全に停止している状態）で下記通信手順により取り込んでください。

RS232C 通信手順

コマンドの送受信方法は、上位装置の取扱説明書を参照してください。



＊1、＊2 は、アンプの前面パネルの RSW（ID）の設定により、データが決まります。

RSW（ID）	＊1のデータ	＊2 のデータ
0	00h	2Eh
1	01h	2Dh
2	02h	2Ch
3	03h	2Bh
4	04h	2Ah
5	05h	29h
6	06h	28h
7	07h	27h
8	08h	26h
9	09h	25h
A	0Ah	24h
B	0Bh	23h
C	0Ch	22h
D	0Dh	21h
E	0Eh	20h
F	0Fh	1Fh

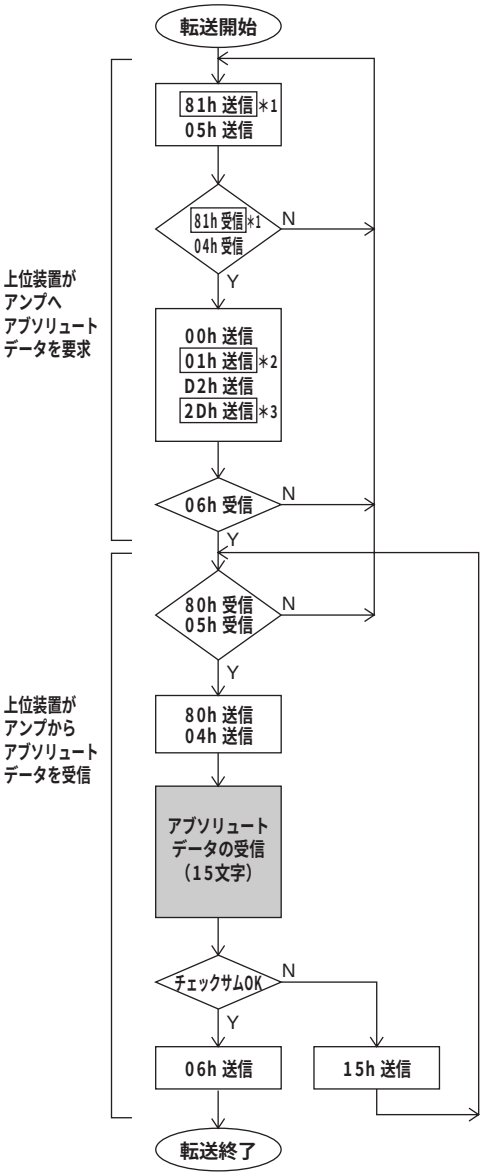
チェックサムは、受信したアブソリュートデータ（15文字）の総和の下位 8 ビットが 0 の時 OK となります。

ホストから通信を行いたいドライバの RSW の値をコマンドブロックの axis（＊1 のデータ）に入れ、RS232C の転送プロトコルに従い、コマンドを送信します。通信の詳細は、P.238「通信編」を参照ください。

複数軸のデータを読み出す場合には、軸の切替り時に500ms以上の間隔を設けてください。

RS485 通信手順

コマンドの送受信方法は、上位装置の取扱説明書を参照してください。
RSW（ID）1 に対するドライバの通信例を示します。



＊1、＊2、＊3 は、アンプの前面パネルのRSW（ID）の設定により、データが決まります。

RSW（ID）	＊1のデータ	＊2のデータ	＊3のデータ
0	RS485 通信はご使用になれません		
1	81h	01h	2Dh
2	82h	02h	2Ch
3	83h	03h	2Bh
4	84h	04h	2Ah
5	85h	05h	29h
6	86h	06h	28h
7	87h	07h	27h
8	88h	08h	26h
9	89h	09h	25h
A	8Ah	0Ah	24h
B	8Bh	0Bh	23h
C	8Ch	0Ch	22h
D	8Dh	0Dh	21h
E	8Eh	0Eh	20h
F	8Fh	0Fh	1Fh

チェックサムは、受信したアブソリュートデータ（15文字）の総和の下位 8 ビットが 0 の時 OK となります。

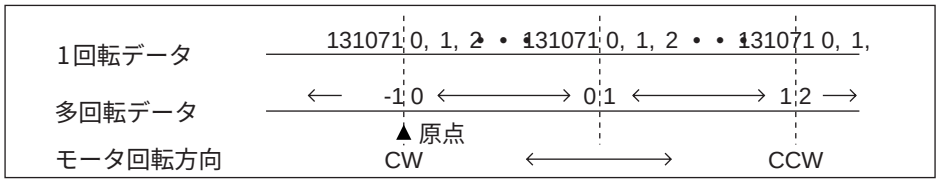
ホストから通信を行いたいドライバに対し、RS485 の転送プロトコルに従いコマンドを送信します。通信の詳細は、P.238「通信編」を参照ください。

複数軸のデータを読み出す場合には､軸の切替り時に500ms以上の間隔を設けてください。

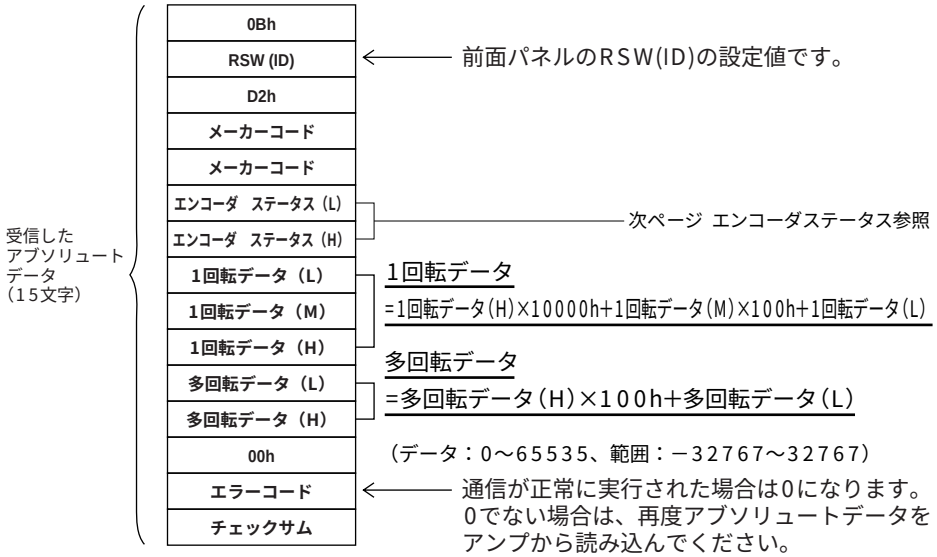
■アブソリュートシステム

アブソリュートデータの組み立て

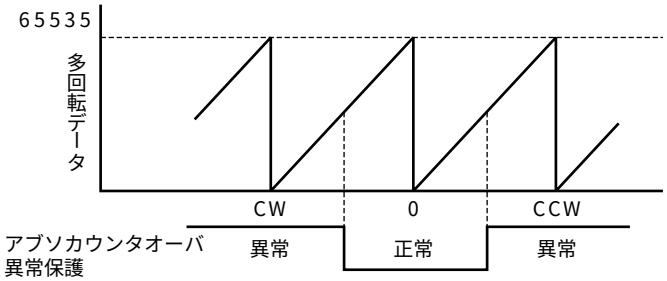
アブソリュートデータには、モータ１回転あたりの絶対位置を示す１回転データとエンコーダクリアをおこなってからのモータ回転の回数をカウントしている多回転データがあります。



RS232CまたはRS485により受信した15文字のデータ（16進バイナリコード）を用いて、1回転データおよび多回転データを組み立てます。



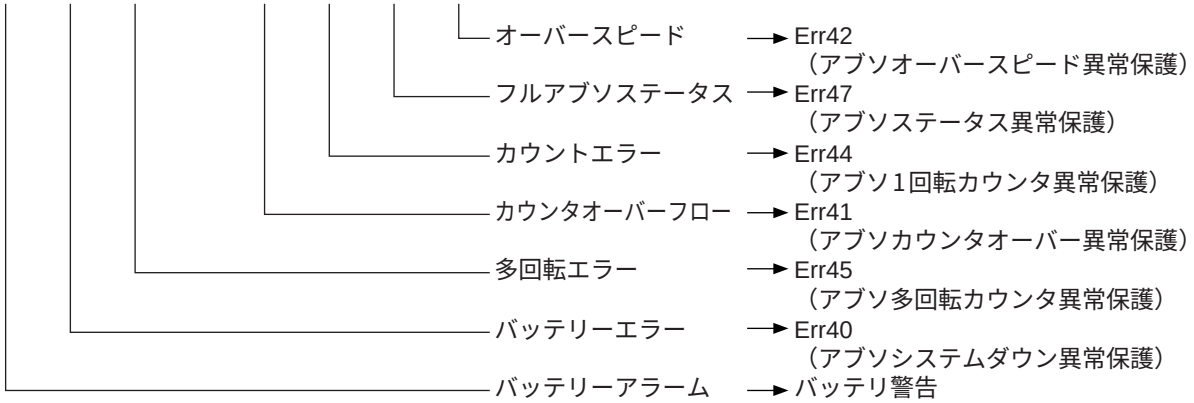
■多回転データ詳細



注）上図の多回転データが32768～65535の場合は65536をマイナスして符号付データに変換してください。

■エンコーダステータス（L）――1でエラー発生を示します。

エンコーダ ステータス（L）							
ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
			0				



■エンコーダステータス（H）――1 でエラー発生を示します。

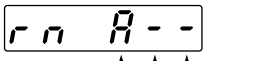
エンコーダ ステータス（H）							
ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0	0			0	0	0	0

ビット4：バッテリーエラー
ビット5：バッテリーアラーム、多回転エラー、カウンタオーバーフロー、カウントエラー、フルアブソステータス オーバースピードのいずれかが発生

注）上記異常保護の内容は P.216 困ったとき編「保護機能」を、警告の内容は下記の「バッテリ警告の表示」を参照ください。

バッテリ警告の表示

前面パネルをモニタモードの警告の実行モードとしますと、下記の警告が表示されます。



－… 未発生、 A… 発生、

- 過回生警告：回生過負荷保護のアラーム発生レベルの85%以上になった。
- オーバロード警告：オーバロード保護のアラーム発生レベルの85%以上になった。
- バッテリ警告：アブソリュートエンコーダ用電池の電圧が警告レベル（約3.2V）以下に低下した。

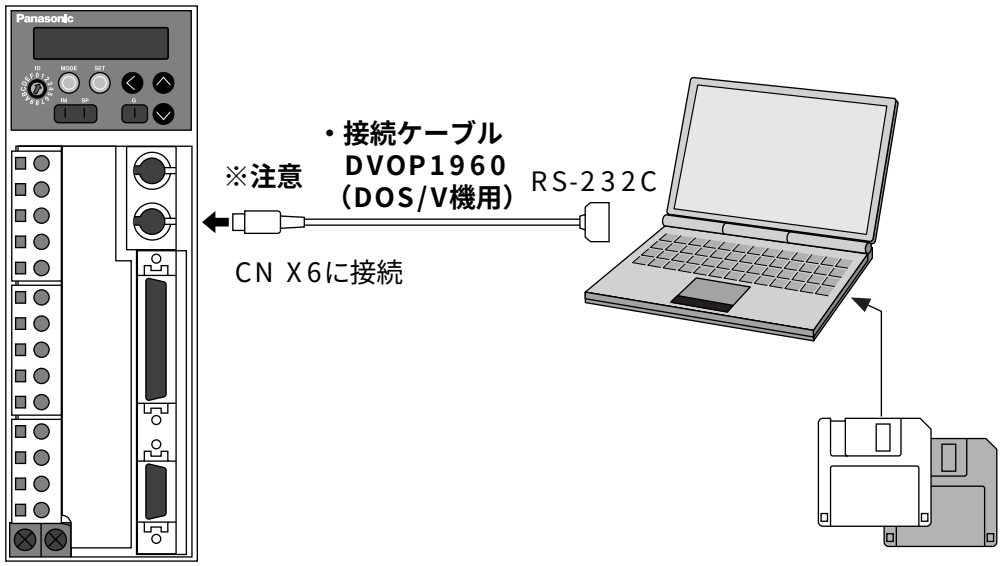
バッテリ警告のクリア方法

バッテリ警告が発生した場合は P.228「電池の取り付け」に従ってアブソリュートエンコーダ用電池を交換してください。電池を交換した際は、(a)～(c)のいずれかの方法でバッテリ警告をクリアしてください。

(a) コネクタ CN X5 のアラームクリア入力（A-CLR）を 120ms 以上 COM －に接続。
(b) コンソール（オプション）の補助機能モードでアラームクリア機能を実行。
（絶対値エンコーダクリア機能を用いると初期化が必要になるためご注意ください。）
(c) セットアップ支援ソフトウェア PANATERM®（オプション）のモニタ表示ウィンドウでアブソタブを選択し、バッテリ警告のクリアボタンを押す。

■セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の概要

接続のしかた



＜注意＞
＊CN X7 に接続しないこと。
PANATERM® を起動しても通信ポートあるいはアンプが検出できませんと表示します。

セットアップ支援ソフトウェア
「PANATERM®」のセットアップディスク
DVOP3170（日本語版）
対応OS：Windows®95, Windows®98, Windows®NT, Windows®2000, Windows®Me（各日本語版）
DVOP3180（英語版）
対応OS：Windows®95, Windows®98, Windows®NT, Windows®2000, Windows®Me（各英語版）

PANATERM® をハードディスクにインストールする

＜ご注意・お知らせ＞
1.ハードディスクのメモリ容量は 15MB 必要です。OS は Windows®95, Windows®98, Windows®NT, Windows®2000, Windows®Me（各日本語版）を用意してください。
2.「PANATERM®」はセットアップディスクを用いて下記の手順でハードディスクにインストールしないと起動することはできません。
3.「PANATERM®」はバージョンアップにより品番が変更されることがあります。最新の品番については、カタログをご参照ください。

手順

① パーソナルコンピュータの電源を入れ、対応OSを起動する。（起動中のソフトウェアがあれば終了してください。）
② フロッピーディスクドライブに PANATERM® セットアップディスク 1 を挿入する。
③ エクスプローラを起動し、フロッピーディスクドライブに切替える。
（エクスプローラの起動方法については対応 OS のマニュアルをご覧ください。）
④ フロッピーディスクにあるセットアッププログラム（Setup. exe）をダブルクリックする。（PANATERM® セットアッププログラムが起動します。）
⑤ セットアップを始める場合は [OK] をクリックする。
⑥ セットアッププログラムのガイダンスに従って操作を行う。
（途中で、セットアップディスク 2 に差し替える指示が出るので、それに従う。）
⑦ [インストール開始] のボタンをクリックするとセットアップを開始する。
⑧「セットアップが完了しました」というメッセージが表示されたら [OK] をクリックする。
⑨ 一旦、すべてのアプリケーションを閉じて Windows® を再起動する。
再起動したときに、プログラムメニューに追加される。

PANATERM® の起動

＜注意・お知らせ＞

1.「PANATERM®」をハードディスクにインストールしてあれば起動時毎に再インストールする必要ありません。

2.あらかじめアンプは電源、モータ、エンコーダと結線しておいてください。
　スタートについては対応 OS のマニュアルをご覧ください。

手順

① パーソナルコンピュータの電源を入れ対応 OS を起動する。

② アンプの電源をオンする。

③ パーソナルコンピュータの対応 OS のスタートボタンをクリックする。
　（スタートについては対応OS のマニュアルをご覧ください。）

④ プログラム ▶ で「PANATERM®」を選び、クリックする。

⑤ オープニングスプラッシュが 2 秒間表示後、PANATERM® 画面に切り替わる。

以下、「PANATERM®」を用いての操作・機能などの詳細については、セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」の取扱説明書をご覧ください。

※ Windows®, Windows®95, Windows®98, Windows®NT, Windows®2000, Windows®Me は、
　米国 Microsoft 社の商標です。

■通　信

通信の概要

パソコンあるいは上位 NC は、RS232C 準拠および RS485 準拠のシリアル通信を介して、最大 16 台の MINAS-AIIIシリーズと接続し、下記のようなことが行えます。

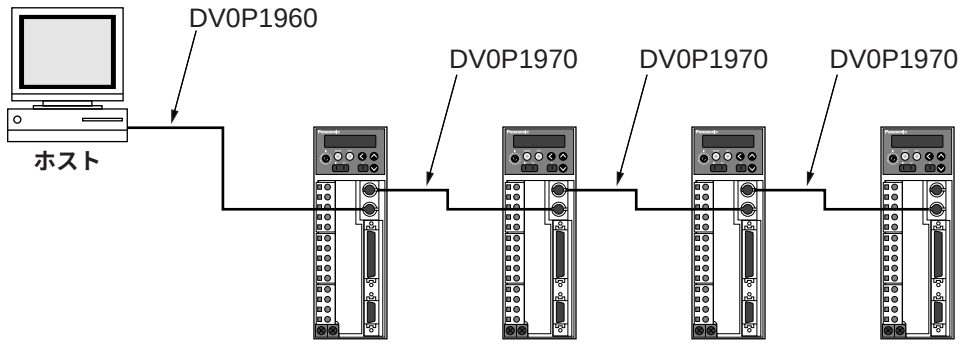
①パラメータの書き換え
②アラームデータの状態と履歴の参照とクリア
③ステータス・I/O など制御状態のモニタ
④アブソリュートデータの参照
⑤パラメータのセーブとロード

メリット

- **マシン立ち上げ時にホストから一括してパラメータの書き込みができます。**
- **マシンの運転状態を表示でき、サービス性が向上します。**
- **多軸のアブソシステムが簡単な配線で構成できます。**

また、下記パソコン用アプリケーション、およびケーブルを用意しておりますので、ご活用ください。PANATERM® の操作につきましては、PANATERM® の取扱説明書をご参照ください。

PANATERM®日本語版（WIN95/98/Me/NT4.0/2000）	DVOP3170
PANATERM®英語版（WIN95/98/Me/NT4.0/2000）	DVOP3180
パソコン（DOS/V）接続用ケーブル	DVOP1960
アンプ間接続用ケーブル	DVOP1970（200[mm]）
	DVOP1971（500[mm]）
	DVOP1972（1000[mm]）



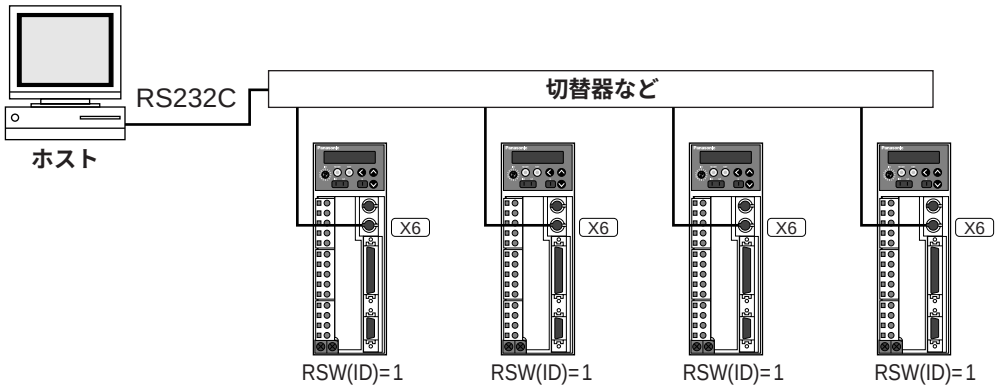
通信仕様

通信回線の接続

MINAS-AIIIシリーズはRS232CとRS485の2種の通信ポートを持ち、ホストとの間で下記の3通りの接続ができます。

■ RS232C 通信

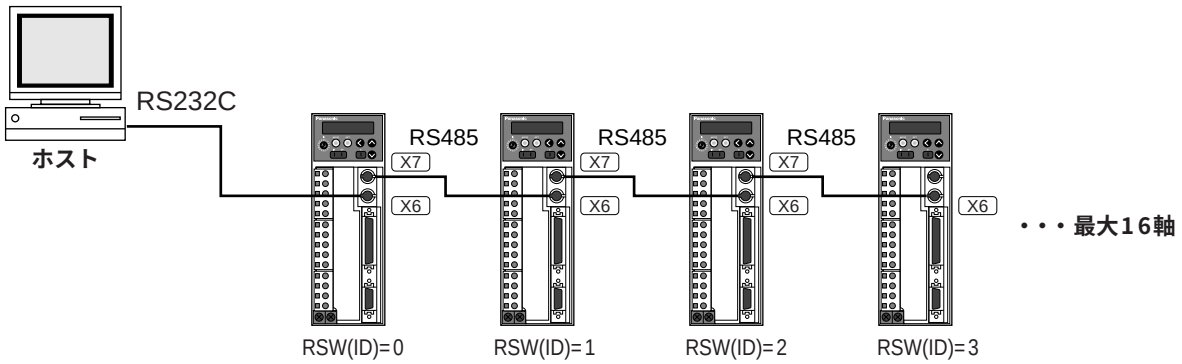
ホストとアンプを RS232C 通信で１：１で接続し、RS232C の伝送プロトコルに従い通信します。



●前面パネルの RSW には MINAS-AIIIのモジュール ID を設定しますが、上記の場合は 0 ～ F のいずれかに設定してください。特に、ホスト側の管理上問題がなければ同じモジュール ID を設定しても差し支えありません。

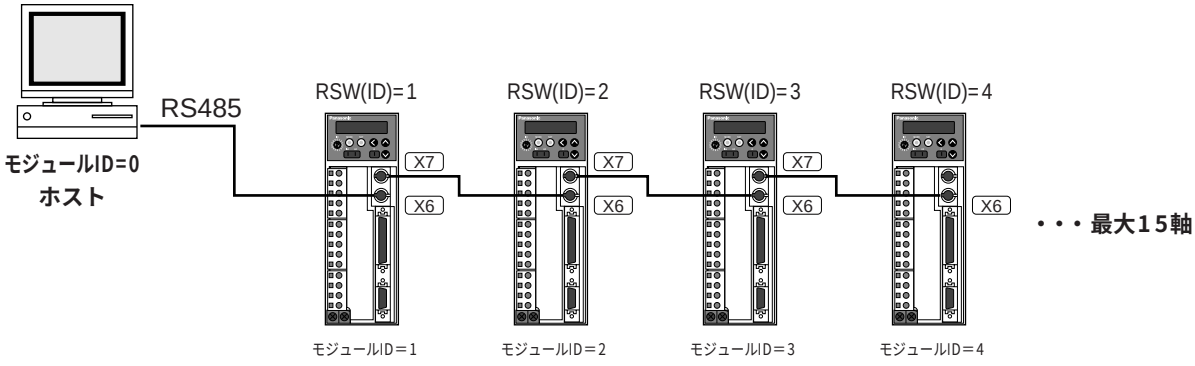
■ RS232C と RS485 通信

１台のホストと複数の MINAS-AIIIを接続するような場合に、ホストと RS232C 通信でコネクタ X6 に接続し、MINAS-AIII相互の間は RS485 通信で接続します。ホストに接続する MINAS-AIIIの前面パネルの RSWを 0 に設定し、他の MINAS-AIIIはそれぞれ 1 ～ F の別々の値を設定します。



■ RS485 通信

１台のホストと複数の MINAS-AIIIを RS485 通信で接続し、各 MINAS-AIIIの前面パネルの RSW を 1 ～ F に設定します。

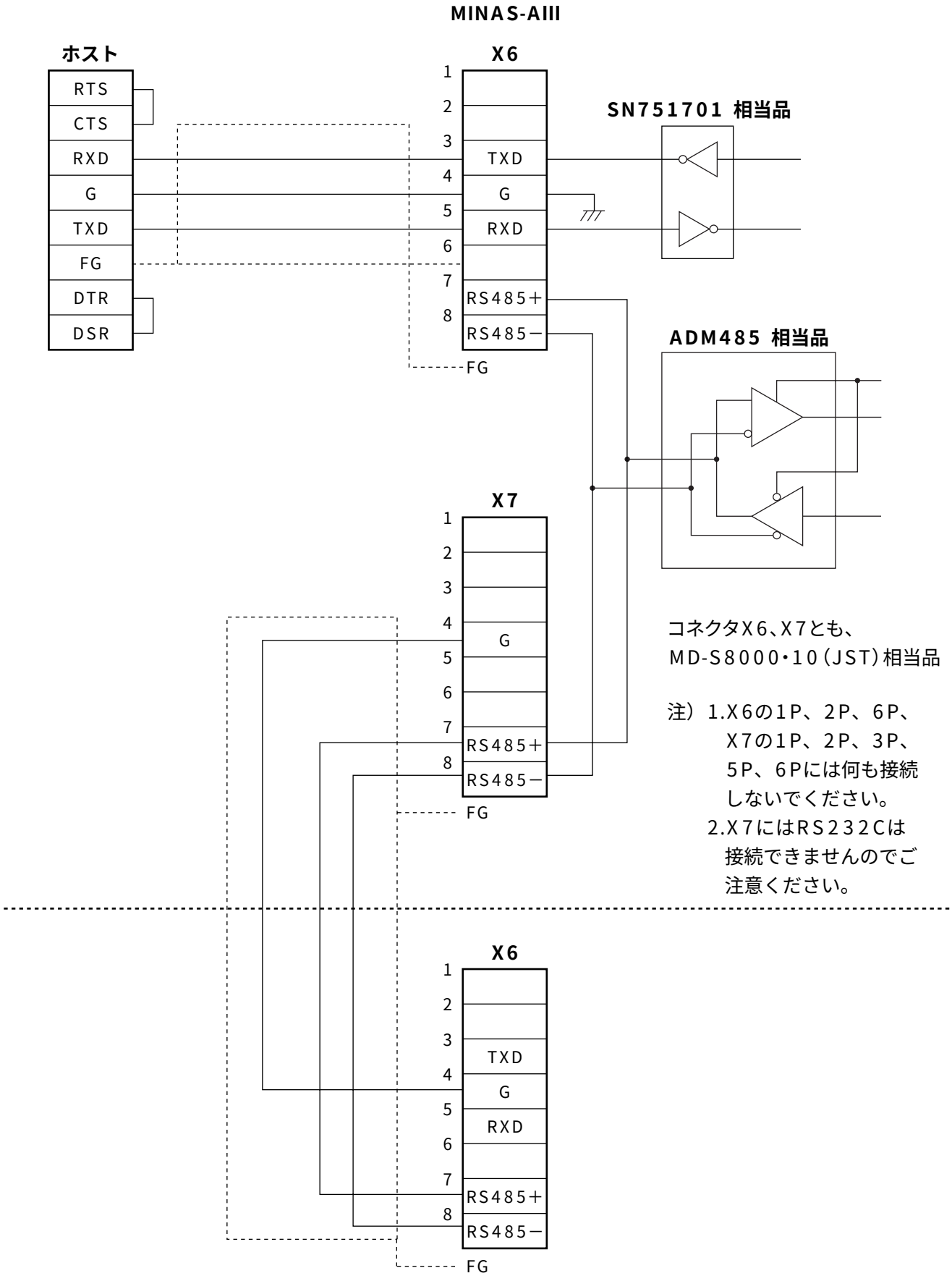


複数軸のデータを読み出す場合には、軸の切替り時に 500ms 以上の間隔を設けてください。

■通　信

通信コネクタ部インターフェイス

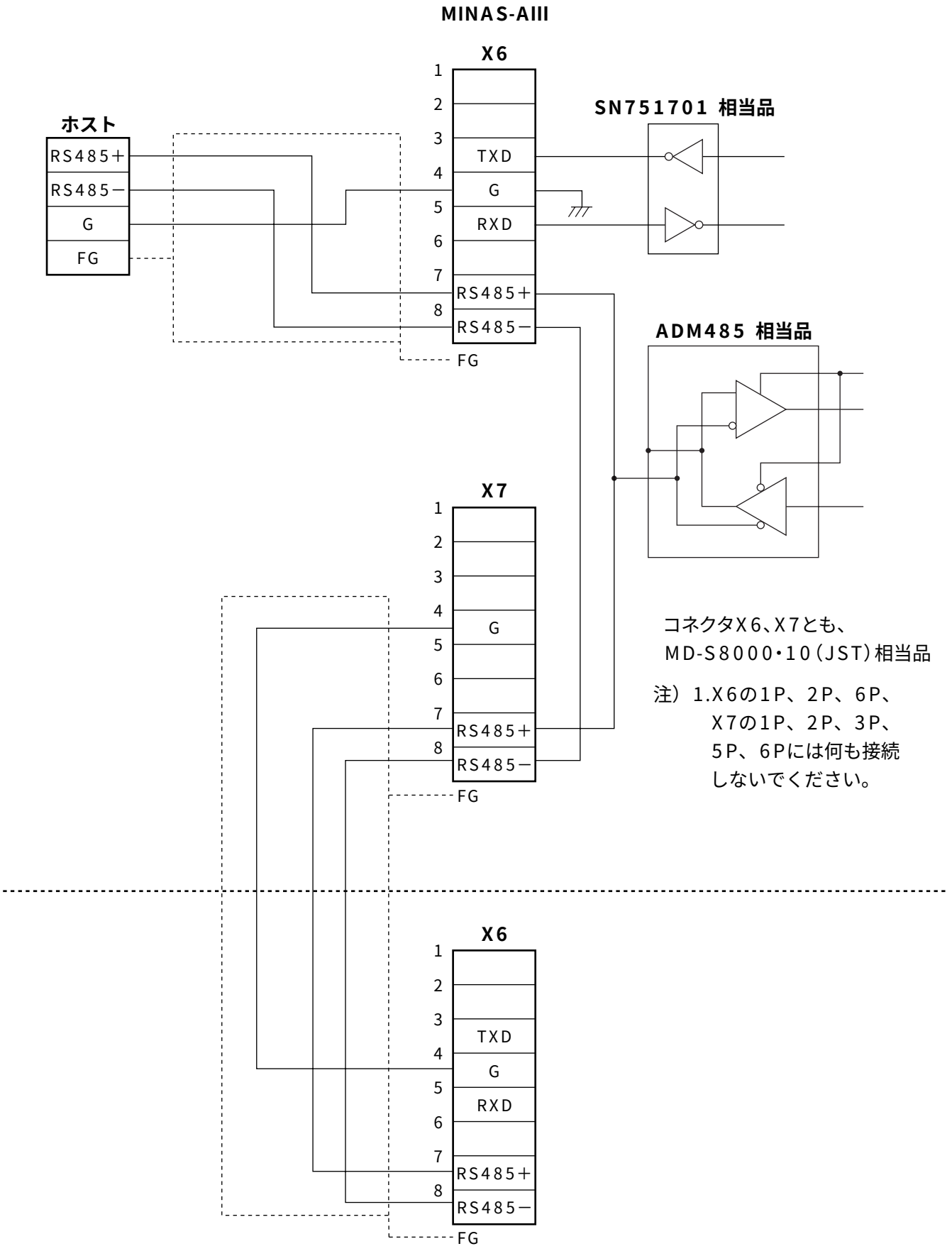
■ホストと RS232C で接続



コネクタX6、X7とも、
MD-S8000・10（JST）相当品

注）1.X6の1P、2P、6P、
X7の1P、2P、3P、
5P、6Pには何も接続
しないでください。
2.X7にはRS232Cは
接続できませんのでご
注意ください。

■ホストと RS485 で接続



コネクタX6、X7とも、
MD-S8000・10（JST）相当品

注）1.X6の1P、2P、6P、
X7の1P、2P、3P、
5P、6Pには何も接続
しないでください。

■通　信

通信方式

	RS232C	RS485
	全二重、調歩同期式	半二重、調歩同期式
通信ボーレート	2400、4800、9600bps	2400、4800、9600bps
データ	8ビット	8ビット
パリティ	無し	無し
スタートビット	1ビット	1ビット
ストップビット	1ビット	1ビット

●上表のRS232C通信ボーレートPr0Cで、RS485通信ボーレートはPr0Dで設定してください。これらのパラメータの変更は、制御電源の投入後に有効になります。詳細は下記の通信に関するパラメーター一覧を参照してください。

通信に関するユーザパラメーター一覧

PrNo.	パラメータ名称	設定範囲	機能・内容
00	軸名	0～15	制御電源投入時の前面パネルのRSW（ID）の値を確認します。 この値が、シリアル通信時の軸番号となります。 本パラメータの設定値はサーボ動作には何の影響も与えません。
0C	RS232C通信 ボーレート設定	0～2	RS232C通信の通信速度を設定します。 0：2400[bps]　1：4800[bps]　2：9600[bps] 変更は制御電源投入後に有効となります。
0D	RS485通信 ボーレート設定	0～2	RS485通信の通信速度を設定します。 0：2400[bps]　1：4800[bps]　2：9600[bps] 変更は制御電源投入後に有効となります。

●データ送信に要する時間は、例えば9600[bps]の場合1バイト当り下記式で計算されます。

（1000／9600）×（1＋8＋1）＝1.04［ms/バイト］

スタートビット　データ　ストップビット

なお2400[bps]の場合は4.17[ms/バイト]、4800[bps]の場合は2.08[ms/バイト]となります。
但し、実際の通信時間は受け付けコマンドの処理に要する時間、回線および送受信コントロールの切替えに要する時間がプラスされます。

■ハンドシェイクのコード

下記のコードで回線コントロールを行います。

名　称	コ　ー　ド	機　能
ENQ	（送信先のモジュール認識バイト、）05h	送信要求
EOT	（送信先のモジュール認識バイト、）04h	受信可能
ACK	06h	肯定応答
NAK	15h	否定応答

ENQ……送信したいブロックがある時、送出します。
EOT……ブロックを受信可能の時送出します。回線は、ENQを送出し、EOTを受信した時送信モードとなり、ENQを受信し、EOTを送出した時、受信モードとなります。
ACK……受信したブロックが正常と判断された時、送出する。
NAK……受信ブロックが異常の時送出します。正常、異常の判定は、チェックサム、タイムアウトによります。

〈ご注意〉

RS485通信では、ENQ，EOTには下記モジュール認識バイトを1バイト付加します。モジュール認識バイト…前面パネルのRSWの値をモジュールIDとし、そのビット7を1にしたデータをモジュール認識バイトとします。

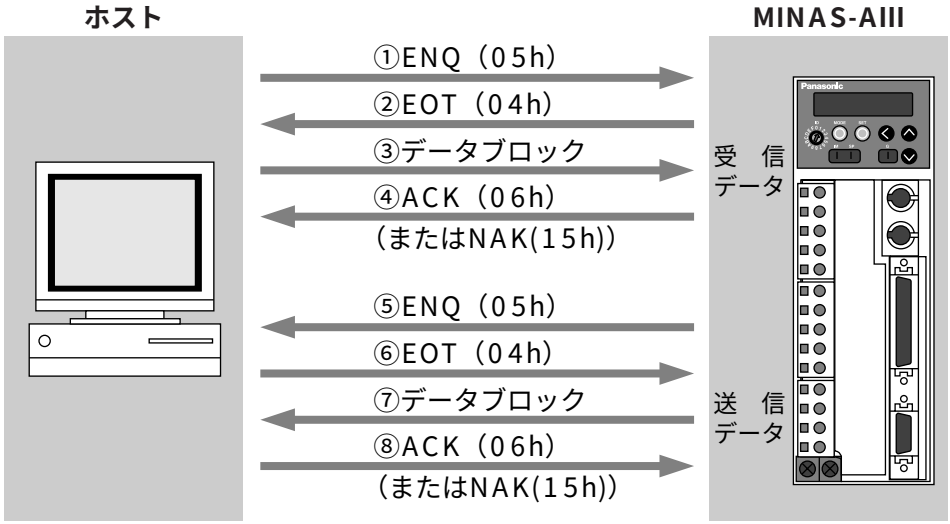
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
1	0	0	0	モジュールID			

モジュールID：RS485通信ではホスト側のモジュールIDは0になりますのでMINAS-AIIIのRSWは1～Fに設定してください。

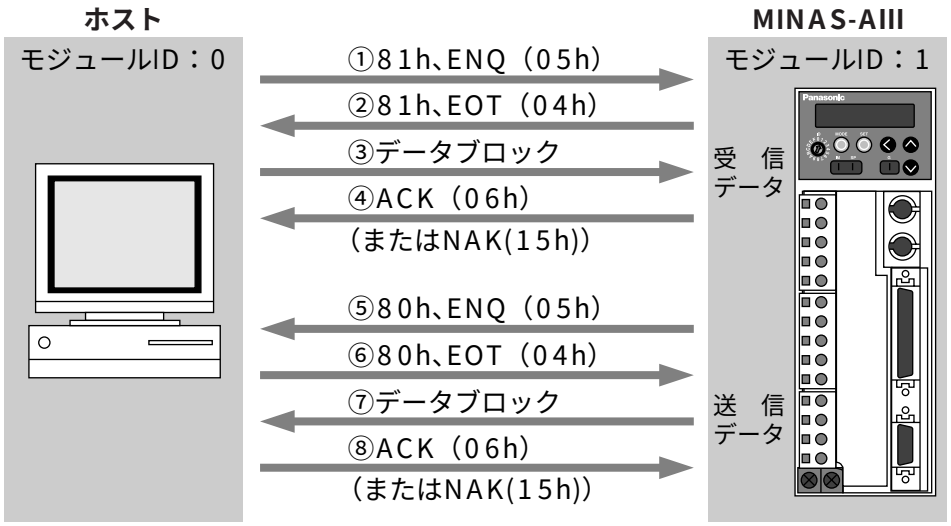
伝送シーケンス

■伝送プロトコル

● RS232C の場合



● RS485 の場合



●回線コントロール

伝送の方向、競合の解決を行います。
受信モード…ENQ を受信して、EOT を返信したときから。
送信モード…ENQ を送信して、EOT を受信したときから。
送受信の競合時…スレーブ側のとき、ENQを送信後EOT受信待ちでENQを受信すれば（相手マスタ側の）ENQ 優先として受信モードに入ります。

●送信コントロール

送信モードに入ると、コマンドブロックを連続的に送信し、その後ACK受信待ちになります。ACK受信で送信完了となります。コマンドバイト数が転送ミスのとき、ACKが返答されない場合が生じますがT2 以内に ACK 受信がないとき、または NAK や ACK 以外のコードを受信した時再試行を行います。
再試行は、ENQ から繰り返します。

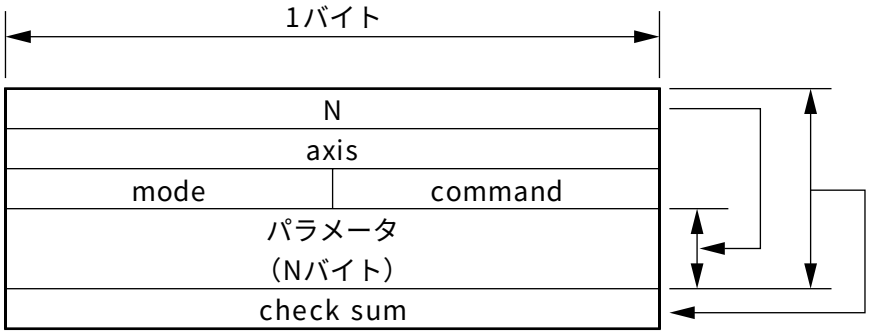
●受信コントロール

受信モードに入ると、送信ブロックを連続的に受け取ります。最初のバイトより、コマンドバイト数を得、続けてそのバイト数＋ 3 だけ受信します。受信データの総和がゼロになったとき、受信正常と見なし、ACK を返信します。チェックサム異常または、キャラクタ間タイムアウトの場合は、NAK を送ります。

■通　信

■データブロックの構成

物理フェーズで転送されるデータブロックの構成を示します。



N　　：コマンドバイト数（0 ～ 240）
　　コマンドが必要とするパラメータの数を示します。
axis　　：アンプの前面パネルの RSW の値（モジュール ID、パラメータ No.00 軸名を
　　リードして確認可）を設定します。(0 ～ 15)
command　：制御コマンド（0 ～ 15）
mode　　：コマンド実行モード（0 ～ 15）
　　コマンドにより内容が異なります。
check sum　：ブロック先頭から直前までのバイト単位の和の 2 の補数。

■プロトコルパラメータ

ブロック転送を制御するパラメータとして、次のものがあります。これらの値は、後述する INIT コマンドにて任意の値に設定できます。

名称	機　　能		初期値	設定範囲	単位
T1	キャラクタ間タイムアウト		5（0.5秒）	1～255	0.1秒
T2	プロトコルタイムアウト	RS232C	10（10秒）	1～255	1秒
		RS485	2（2秒）		
RTY	リトライリミット		1（1回）	1～8	1回
M/S	マスタ／スレーブ		0（スレーブ）	0、1（マスタ）	

T1… ・本装置がモジュール認識バイトと ENQ、EOT 間、あるいは送受信データブロック中のキャラクタコードを受信してから次のキャラクタコードを受信するまでの許容時間。この時間を超えると、タイムアウトエラーとなり、送信側へＮＡＫを返信します。

T2… ・本装置が ENQ を送出してから、EOT を受信するまでの許容時間。この時間をオーバーしたときは、受信側が受信できる状態にないか、何らかの理由で ENQ コードを受信できなかったことを示し、この場合 ENQ コードを受信側へ再送します。（リトライ回数）
・EOT送出してから、最初のキャラクタを受信するまでの許容時間。この時間をオーバしたときはNAKを返答して、受信モードを終了します。
・チェックサムバイトを送出してから ACK を受信するまでの許容時間。この時間をオーバしたときは、NAK 受信と同様に ENQ コードを受信側へ再送します。

RTY… リトライ回数の最大値。この値を超えるとき送信エラーとします。

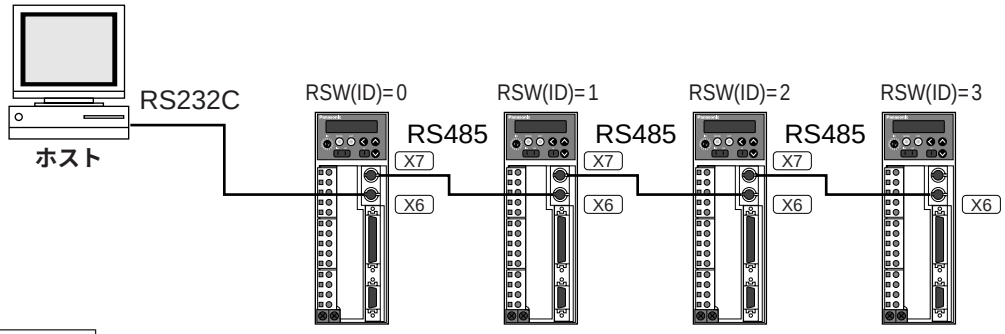
M/S… マスタ／スレーブ切替。ENQ の競合が起こったとき、どちらを優先するか決めます。
（0 がスレーブモード、1 がマスタモード）マスタに設定された方の送信を優先します。

データ通信の具体例

■アブソリュートデータ参照の例

下記にRS232Cを経由して１台のMINAS-AIIIと接続し、さらにRS485通信ラインに複数台のMINAS-AIIIアンプを接続して、その内の１台の例えばモジュールID＝１のアブソデータを入手する場合の具体的な通信データの流れについて記載します。

構 成 例



アブソデータ入手例

下記にアブソデータを読み出す場合の通信データを時系列に表します。データは16進数で表しています。

RS232C通信

ホスト →	05 (ENQ)			00	01	D2	2D				04 (EOT)		
MINAS-AIII(0) ←		04 (EOT)						06 (ACK)	05 (ENQ)			0B	01	D2

RS485でデータ入手（下記※部）

ホスト →													06 (ACK)
MINAS-AIII(0) ←	03	11	00	00	D8	FF	01	00	00	00	00	36	

※ **RS485通信**

MINAS-AIII(0) →	81	05 (ENQ)			00	01	D2	2D				80	04 (EOT)
MINAS-AIII(1) ←			81	04 (EOT)					06 (ACK)	80	05 (ENQ)		

MINAS-AIII(0) →													
MINAS-AIII(1) ←	0B	01	D2	03	11	00	00	D8	FF	01	00	00	

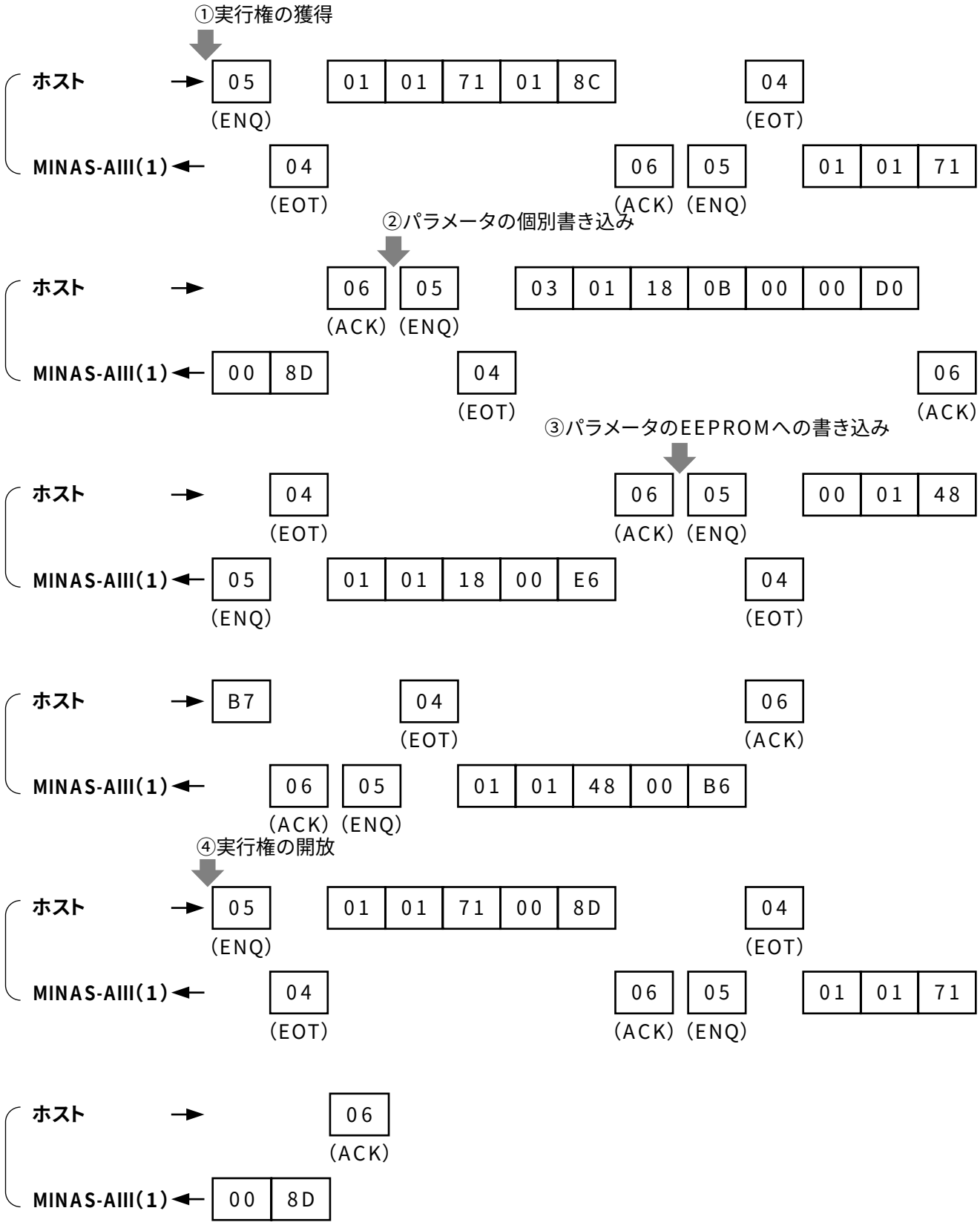
MINAS-AIII(0) →					06 (ACK)								
MINAS-AIII(1) ←	00	00	36										

注）入手データは下記となります。データ構成は、P.251通信コマンド詳細の「アブソリュートエンコーダの読み出し」を参照ください。
多回転データ：0000h＝0
１回転データ：01FFD8h＝131032

複数軸のデータを読み出す場合には、軸の切替り時に500ms以上の間隔を設けてください。

■パラメータの変更の例

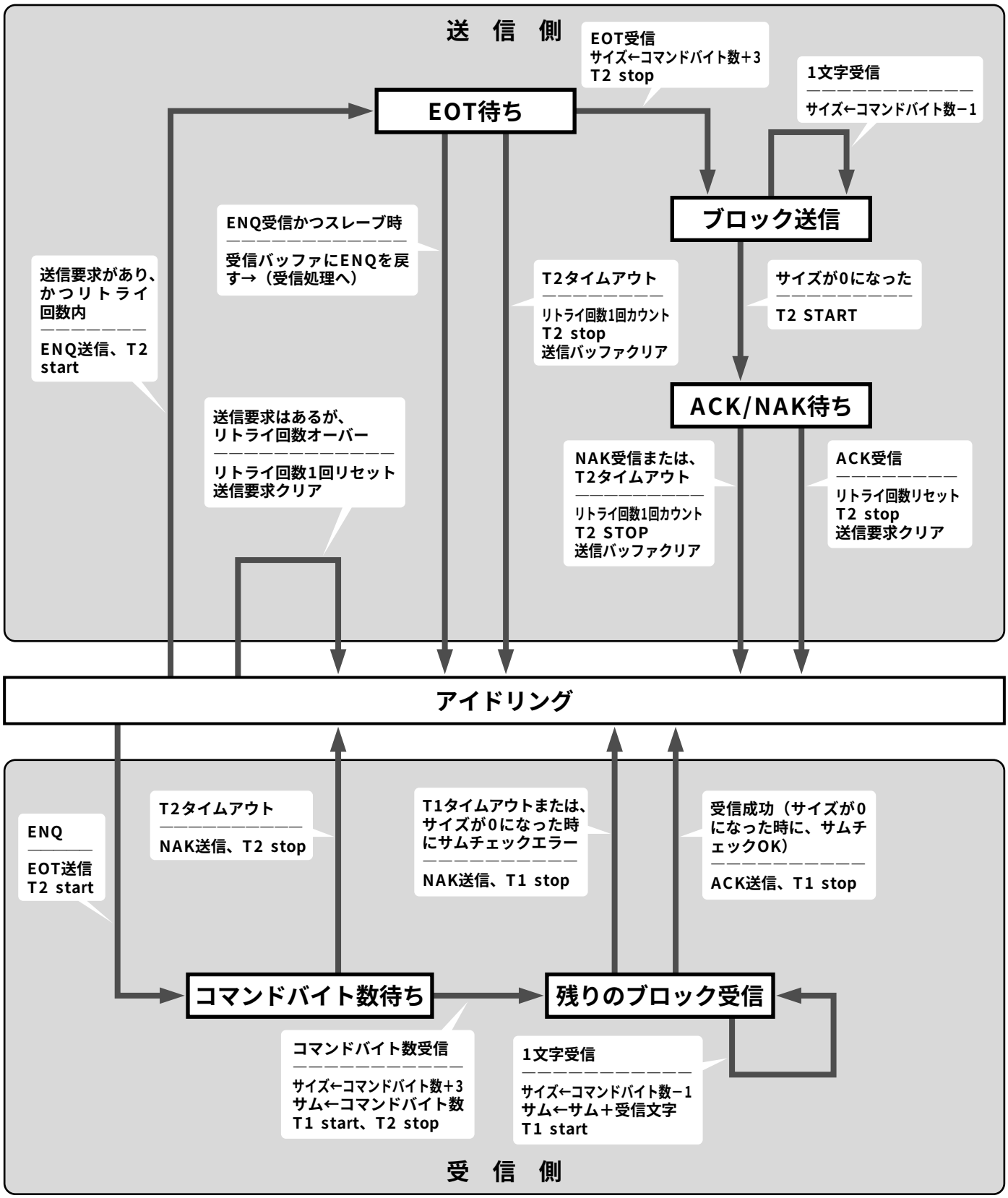
下記にパラメータを変更する場合の通信データを時系列に表します。通信は概略、①実行権獲得要求、②パラメータの個別書き込み、記憶する必要がある場合には③EEPROMへの書き込み、最後に④実行権開放の順でおこないます。なお、ハード接続はユーザID＝1でホストと直接RS232C通信で接続されている例を示してします。データは16進数で表しています。



注）コマンドの詳細は、P.245「通信コマンド詳細」を参照ください。

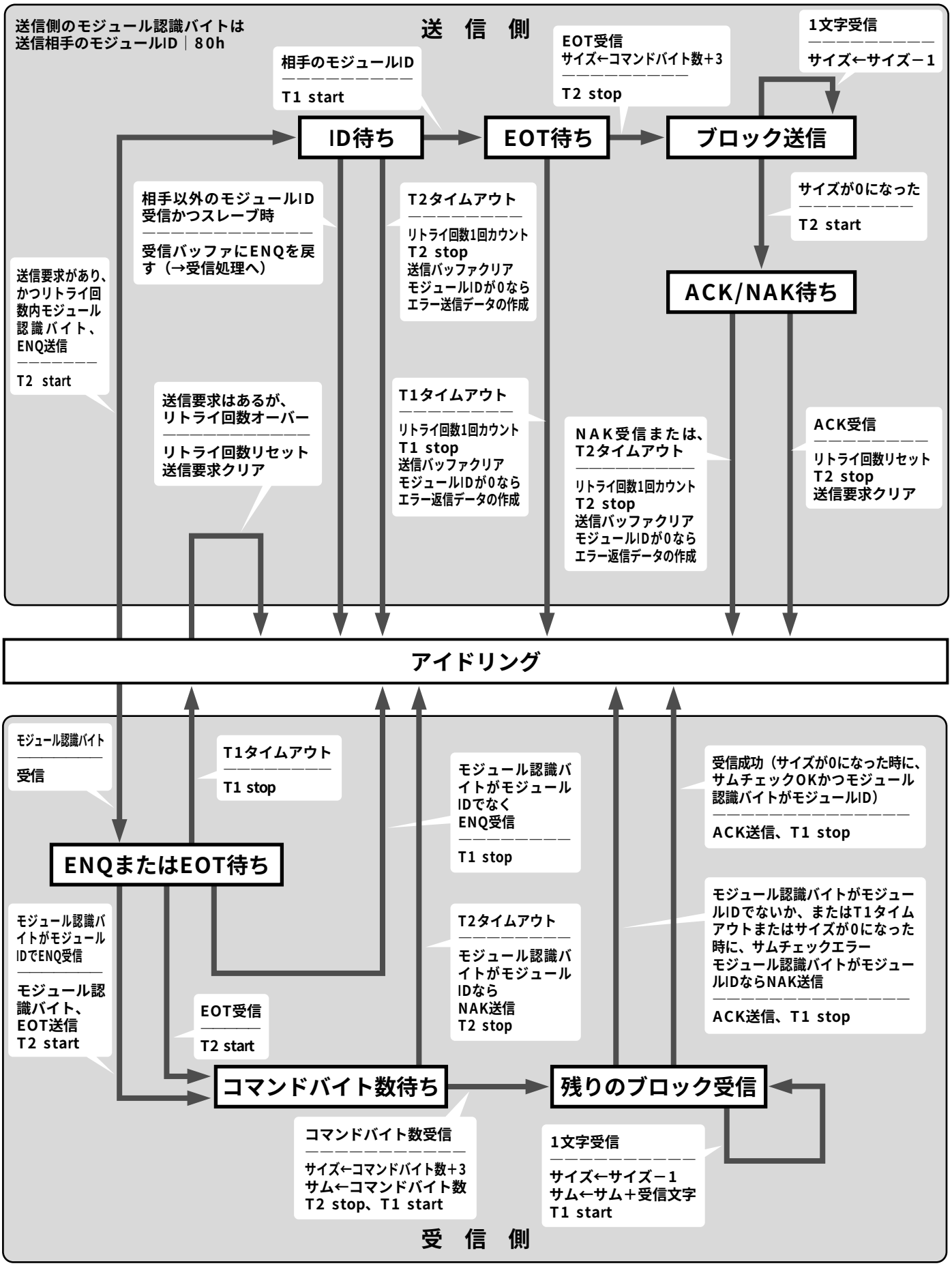
状態遷移図

■ RS232C 通信



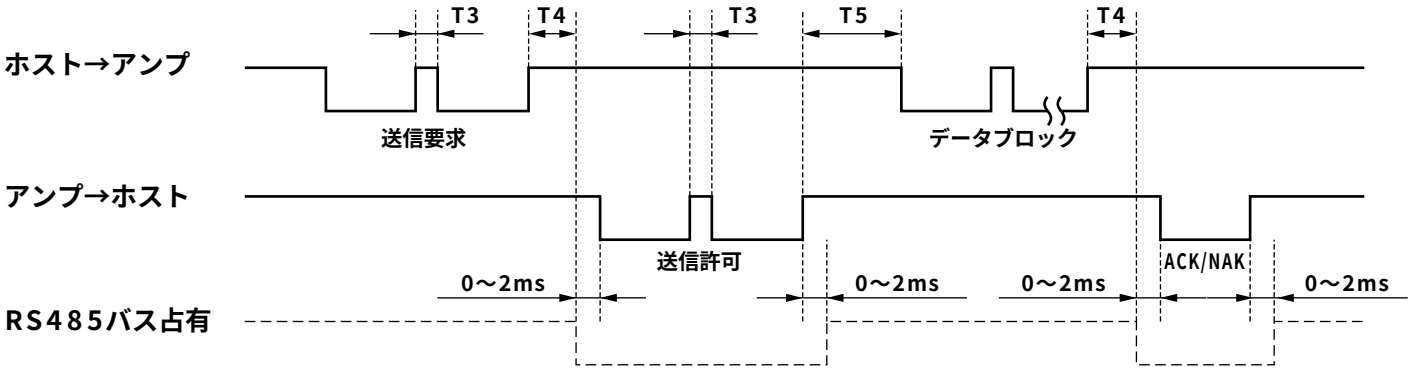
■通　信

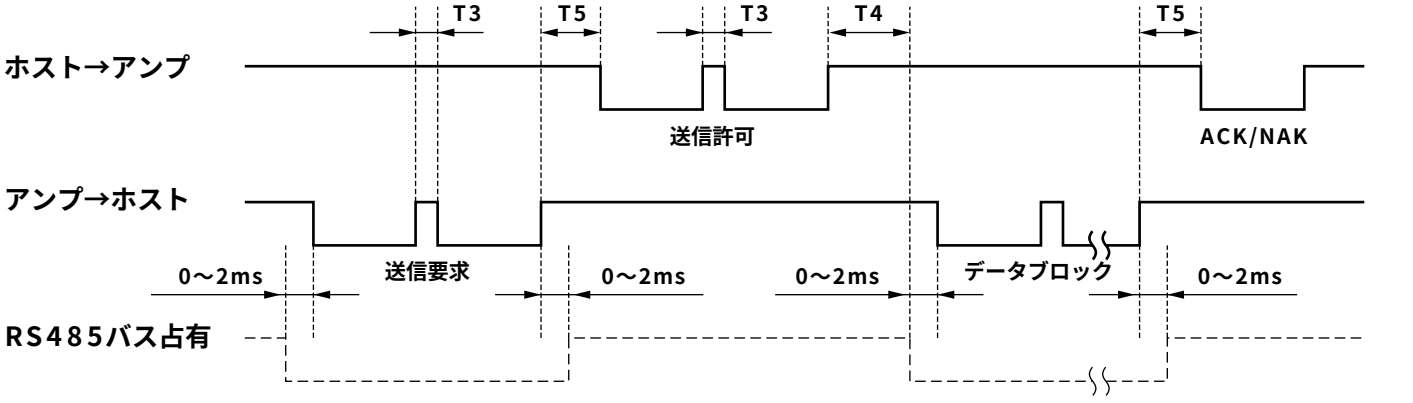
■ RS485 通信


送信側のモジュール認識バイトは
送信相手のモジュールID｜80h
送　信　側
相手のモジュールID
T1 start
EOT受信
サイズ←コマンドバイト数+3
T2 stop
1文字受信
サイズ←サイズ－1
ID待ち
EOT待ち
ブロック送信
相手以外のモジュールID
受信かつスレーブ時
受信バッファにENQを戻す（→受信処理へ）
T2タイムアウト
リトライ回数1回カウント
T2 stop
送信バッファクリア
モジュールIDが0なら
エラー送信データの作成
サイズが0になった
T2 start
ACK/NAK待ち
送信要求があり、かつリトライ回数内モジュール認識バイト、ENQ送信
T2 start
送信要求はあるが、リトライ回数オーバー
リトライ回数リセット
送信要求クリア
T1タイムアウト
リトライ回数1回カウント
T1 stop
送信バッファクリア
モジュールIDが0なら
エラー返信データの作成
NAK受信または、T2タイムアウト
リトライ回数1回カウント
T2 stop
送信バッファクリア
モジュールIDが0なら
エラー返信データの作成
ACK受信
リトライ回数リセット
T2 stop
送信要求クリア
アイドリング
モジュール認識バイト
受信
T1タイムアウト
T1 stop
モジュール認識バイトがモジュールIDでなくENQ受信
T1 stop
受信成功（サイズが0になった時に、サムチェックOKかつモジュール認識バイトがモジュールID）
ACK送信、T1 stop
ENQまたはEOT待ち
モジュール認識バイトがモジュールIDでENQ受信
モジュール認識バイト、EOT送信
T2 start
T2タイムアウト
モジュール認識バイトがモジュールIDなら
NAK送信
T2 stop
モジュール認識バイトがモジュールIDでないか、またはT1タイムアウトまたはサイズが0になった時に、サムチェックエラー
モジュール認識バイトがモジュールIDならNAK送信
ACK送信、T1 stop
EOT受信
T2 start
コマンドバイト数待ち
残りのブロック受信
コマンドバイト数受信
サイズ←コマンドバイト数+3
サム←コマンドバイト数
T2 stop、T1 start
1文字受信
サイズ←サイズ－1
サム←サム＋受信文字
T1 start
受　信　側

通信タイミング

● RS485 通信の場合（RS232C の場合も準じる）





記　号	名　　称	最　　小	最　　大
T3	連続文字間時間	ストップビット長	プロトコルパラメータT1
T4	アンプ応答時間	4ms	プロトコルパラメータT2
T5	ホスト応答時間	2ms	プロトコルパラメータT2

〈ご注意〉

時間はストップビットの立ち上がりエッジからの時間です。

■通　信

通信コマンド一覧

command	mode	内　　容
0		NOP
	1	CPU1バージョンの読み出し
	2	CPU2バージョンの読み出し
	5	アンプの機種読み出し
	6	モータの機種読み出し
1		INIT
	1	RS232Cプロトコルパラメータの設定
	2	RS485プロトコルパラメータの設定
	7	実行権獲得・解放
2		POS, STATUS, I/O
	0	ステータスの読み出し
	1	指令パルスカウンタの読み出し
	2	フィードバックパルスカウンタの読み出し
	4	現在の速度の読み出し
	5	現在のトルク出力の読み出し
	6	現在の偏差カウンタの読み出し
	7	入力信号の読み出し
	8	出力信号の読み出し
	9	現在の速度・トルク・偏差カウンタの読み出し
	A	ステータス、入力信号、出力信号読み出し
	D	アブソリュートエンコーダの読み出し
8		PARAMETER
	0	パラメータの個別読み出し
	1	パラメータの個別書き込み
	4	パラメータのEEPROMへの書き込み
9		ALARM
	0	現在のアラームデータの読み出し
	1	ユーザアラーム履歴の個別読み出し
	2	ユーザアラーム履歴の一括読み出し
	3	ユーザアラーム履歴のクリア（EEPROM上も）
	4	アラームクリア
	B	アブソクリア
B		PARAMETER
	0	ユーザパラメータの個別読み出し
	1	ユーザパラメータのページ読み出し
	2	ユーザパラメータのページ書き込み

必ず上記のコマンドのみをご使用ください。記載のないコマンドを送信された場合のアンプの動作は保証されません。

通信コマンド詳細

command	mode
0	1

●CPU1のバージョン情報の読み出し

受信データ

0	
axis	
1	0
checksum	

送信データ

3	
axis	
1	0
バージョン（上位）	
（下位）	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■バージョン情報は、Ver.○.○○ を上位データ、下位データに分け返します。 (小数点は上位データの下位4ビットを“ 0 ”として返します。)

■バージョンは、0～9までの数字で表されます。(例:Ver.3.13は上位データ30h、下位データ13hとなります。)

■CPU1のバージョンとなります。

command	mode
0	2

●CPU2のバージョン情報の読み出し

受信データ

0	
axis	
2	0
checksum	

送信データ

3	
axis	
2	0
バージョン（上位）	
（下位）	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■バージョン情報は、Ver.○.○○ を上位データ、下位データに分け返します。 (小数点は上位データの下位4ビットを“ 0 ”として返します。)
■バージョンは、0～9までの数字で表されます。(例:Ver.3.13は上位データ30h、下位データ13hとなります。)
■CPU2のバージョンとなります。

command	mode
0	5

●アンプの機種読み出し

受信データ

0	
axis	
5	0
checksum	

送信データ

0Dh	
axis	
5	0
アンプの機種名（上位）	
≈	≈
アンプの機種名（下位）	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■アンプの機種名は12文字で、アスキーコードで送信します。
ex.“ MADCT1503＊＊＊ ”

command	mode
0	6

●モータの機種読み出し

受信データ

0	
axis	
6	0
checksum	

送信データ

0Dh	
axis	
6	0
モータの機種名（上位）	
≈	≈
モータの機種名（下位）	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■モータの機種名は12文字で、アスキーコードで送信します。
ex.“ MSMA012S1＊＊ ”

■通　信

command	mode
1	1

●RS232Cプロトコルパラメータの設定

受信データ

3	
axis	
1	1
T1	
T2	
M/S	RTY
checksum	

送信データ

1	
axis	
1	1
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー	RTYエラー	T2エラー	T1エラー	M/Sエラー

■このコマンドの実行完了までは、以前の設定のプロトコルパラメータで処理されます。
　このコマンド実行終了後、次ぎのコマンドからこのパラメータ設定値が有効となります。
　M/Sは0の時はSLAVE、１の時はMASTERです。
■RTYは4ビット、M/Sは1ビット
■単位はT1：0.1秒、T2：1秒

command	mode
1	2

●RS485プロトコルパラメータの設定

受信データ

3	
axis	
2	1
T1	
T2	
M/S	RTY
checksum	

送信データ

1	
axis	
2	1
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー	RTYエラー	T2エラー	T1エラー	M/Sエラー

■このコマンドの実行完了までは、以前の設定のプロトコルパラメータで処理されます。
　このコマンド実行終了後、次のコマンドからこのパラメータ設定値が有効となります。
　M/S は、0のときSLAVE、1のときMASTERです。
■RTYは4ビット、M/Sは1ビット

command	mode
1	7

●実行権の獲得・解放

受信データ

1	
axis	
7	1
mode	
checksum	

送信データ

1	
axis	
7	1
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	00	コマンドエラー	RS485エラー	modeエラー			使用中

■パラメータの書き込み時、EEPROM書き込み時には実行権獲得要求をし、動作が終了したら実行権解放を行います。
■mode＝1：実行権獲得要求
　mode＝0：実行権解放要求
■実行権獲得に失敗した場合は、エラーコードの使用中を送信します。

command	mode
2	0

●ステータスの読み出し

受信データ

0	
axis	
0	2
checksum	

送信データ

3	
axis	
0	2
制御モード	
ステータス	
エラーコード	
checksum	

ステータス

bit7	6	5	4	3	2	1	0
		CCW トルク出力中	CW トルク出力中	CCW 回転中	CW 回転中	DB許可 速度未満	トルク 制限中

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■制御モードは下記のようになります。

0	位置制御モード
1	速度制御モード
2	トルク制御モード
3	セミクローズ制御モード
4	ハイブリッド制御モード
5	フルクローズ制御モード
6	外部エンコーダ制御モード

7	高剛性機器用 位置制御モード
8	低剛性機器用 位置制御モード
9	低剛性機器用 速度制御モード
10	第2フルクローズ制御モード

command	mode
2	1

●指令パルスカウンタの読み出し

受信データ

0	
axis	
1	2
checksum	

送信データ

5	
axis	
1	2
カウンタの値　L	
H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■指令の現在位置を起動時点からの絶対座標で返します。（指令パルスの累積和）
■カウンタの値は32ビットです。
■カウンタの値は、CW方向がー、CCW方向が＋になります。

command	mode
2	2

●フィードバックパルスカウンタの読み出し

受信データ

0	
axis	
2	2
checksum	

送信データ

5	
axis	
2	2
カウンタの値　L	
H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■フィードバックパルスカウンタの現在位置を起動時点からの絶対座標で返します。
■カウンタの値は、CW方向がー、CCW方向が＋の値になります。
■フィードバックパルスカウンタとは、位置検出器のパルスの総数であり、真に動いたモータの位置を示します。

command	mode
2	4

●現在の速度の読み出し

受信データ

0	
axis	
4	2
checksum	

送信データ

3	
axis	
4	2
データ（現在速度）L	
H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■現在速度を読み出します。（単位［r/min］）
■出力値は16bitです。
■速度はCW方向がー、CCW方向が＋の値になります。

command	mode
2	5

●現在のトルク出力の読み出し

受信データ

0	
axis	
5	2
checksum	

送信データ

3	
axis	
5	2
データ（トルク）L	
H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■現在のトルク出力を読み出します。（単位：定格トルク＝2000として換算）
■出力値は16bitです。

command	mode
2	6

●現在の偏差カウンタの読み出し

受信データ

0
axis
6 | 2
checksum

送信データ

5
axis
6 | 2
データ（偏差）L
H
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■現在の偏差カウンタ値を読み出します。（単位［pulse］）
■出力値は32bitです。
■位置指令に対しエンコーダ位置がCW方向にあるとき＋、CCW方向にあるとき－となります。

command	mode
2	7

●入力信号の読み出し

受信データ

0
axis
7 | 2
checksum

送信データ

5
axis
7 | 2
データ　L
データ　H
エラーコード
checksum

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

データ

bit7	6	5	4	3	2	1	0
指令分周 逓倍切替2	指令分周 逓倍切替1	速度ゼロ クランプ	制御モード 切替	CCW駆動 禁止	CW駆動 禁止	アラームクリア	サーボオン

bit15	14	13	12	11	10	9	8
スケールエラー	予約	内部速度 指令選択2	内部速度 指令選択1	予約	カウンタ クリア	ゲイン切替	指令パルス 入力禁止

bit23	22	21	20	19	18	17	16
予約	予約	予約	予約	予約	スムージング 切替	予約	予約

bit31	31	29	28	27	26	25	24
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約

■CW駆動禁止、CCW駆動禁止、速度ゼロクランプ、指令パルス入力禁止は開放時が1です。
　そのほかの入力信号は、開放時が0です。

■通　信

command	mode
2	8

●出力信号の読み出し

受信データ

0	
axis	
8	2
checksum	

送信データ

7	
axis	
8	2
データ　L	
データ　H	
警告データ　L	
H	
エラーコード	
checksum	

警告データ

bit7　オーバーロード
bit5　過回生
bit0　バッテリー

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

データ

bit7	6	5	4	3	2	1	0
予約	予約	トルク 制限中	ゼロ速度 検出	メガブレーキ 解除	位置決め 完了	サーボア ラーム	サーボレディ

bit15	14	13	12	11	10	9	8
予約	予約	ダイナミック ブレーキ動作	予約	予約	フルクローズ 位置決め完了	到達速度	予約

bit23	22	21	20	19	18	17	16
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約

bit31	31	29	28	27	26	25	24
予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約	予約

■信号と動作の関係は下表のようになります。

信号名	0	1
サーボレディ	notレディ	サーボレディ時
サーボアラーム	正常時	異常時
位置決め完了	位置決め未完了	位置決め完了中
メガブレーキ解除	メガブレーキ動作中	メガブレーキ解除
ゼロ速度検出	ゼロ速度未検出	ゼロ速度検出
トルク制限中	トルク未制限中	トルク制限中
到達速度	到達未速度	到達速度中
ダイナミックブレーキ動作	ダイナミックブレーキ解除	ダイナミックブレーキ動作中

command	mode
2	9

●現在の速度・トルク・偏差カウンタの読み出し

受信データ

0	
axis	
9	2
checksum	

送信データ

9	
axis	
9	2
データ　L	
（速度）H	
データ　L	
（トルク）H	
データ　L	
（偏差）H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■出力値は速度、トルクは16bit、偏差は32bitです。
■出力データの単位・符号はコマンドNo.24、25、26 と同じです。

command	mode
2	A

●ステータス、入力信号、出力信号読み出し

受信データ

0	
axis	
A	2
checksum	

送信データ

0Dh	
axis	
A	2
制御モード	
ステータス	
入力信号　L	
入力信号　H	
出力信号　L	
出力信号　H	
警告データ　L	
警告データ　H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■制御モード、ステータス、入力信号、出力信号、警告データの各ビットの意味は、
コマンドNo.20（command＝2、mode＝0）、27（mode＝7）、28（mode＝8）と同じです。

command	mode
2	D

●アブソリュートエンコーダの読み出し

受信データ

0	
axis	
D	2
checksum	

送信データ

0BH	
axis	
D	2
エンコーダID（L）	
（H）	
ステータス（L）	
（H）	
（L）	
一回転データ	
（H）	
多回転データ（L）	
（H）	
0	
エラーコード	
checksum	

	エンコーダID（L）	エンコーダID（H）
17bitアブソ	3	0x11

ステータス（L）

bit7	6	5	4	3	2	1	0
バッテリ アラーム	バッテリ エラー	多回転 エラー	0	カウンタ オーバーフロー	カウント エラー	フルアブソ ステータス	オーバー スピード

ステータス（H）

■ bit4：バッテリーエラー
■ bit5：バッテリーアラーム、多回転エラー、カウンタオーバーフロー、カウントエラー、
フルアブソステータス、オーバースピードのOR信号

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■ bit5：受信データ数が合わない、またはエンコーダ設定がインクリメンタルの時

command	mode
8	0

●パラメータの個別読み出し

受信データ

1	
axis	
0	8
パラメータ　No.	
checksum	

送信データ

3	
axis	
0	8
パラメータ値　L	
H	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

command	mode
8	1

●パラメータの個別書き込み

受信データ

3	
axis	
1	8
パラメータ　No.	
パラメータ値　L	
H	
checksum	

送信データ

1	
axis	
1	8
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	データエラー	コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

■本コマンドは、パラメータを一時的に変更するだけです。EEPROMに書き込む場合には、パラメータのEEPROMへの書き込み（mode＝ 4）を実行してください。
■未使用のパラメータは必ず、0をセットしてください。データエラーになります。

command	mode
8	4

●パラメータのEEPROMへの書き込み

受信データ

0	
axis	
4	8
checksum	

送信データ

1	
axis	
4	8
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	データエラー	コマンドエラー	RS485エラー			制御LV	

■セットされているパラメータをEEPROMに書き込みます。
■送信データはEEPROM書き込み完了後に返信されます。
EEPROMに書き込みには、最大5秒程かかる場合があります。（全パラメータが変更された場合）
■書き込み失敗時はデータエラーとなります。
■制御電源のLV発生時にはエラーコードの制御LVを返し、書き込みを行いません。

command	mode
9	0

●現在のアラームデータの読み出し

受信データ

0	
axis	
0	9
checksum	

送信データ

2	
axis	
0	9
アラームNo.	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■アラームが発生していなければ、アラームNo.は0となります。
（アラームNo.はP216「保護機能（アラームコードとは）」を参照ください。）

command	mode
9	1

●アラーム履歴の個別読み出し

受信データ

1	
axis	
1	9
履歴　No.	
checksum	

送信データ

3	
axis	
1	9
履歴　No.	
アラーム　No.	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

■履歴No.1～14はそれぞれ1回前～14回前のアラーム履歴となります。

command	mode
9	2

●アラーム履歴の一括読み出し

受信データ

0	
axis	
2	9
checksum	

送信データ

	0Fh	
	axis	
	2	9
1回前	アラーム　No.	
2回前	アラーム　No.	
	～	
14回前	アラーム　No.	
	エラーコード	
	checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■アラームを過去14回分読み込みます。

command	mode
9	3

●アラーム履歴のクリア

受信データ

0	
axis	
3	9
checksum	

送信データ

1	
axis	
3	9
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	データエラー	コマンドエラー	RS485エラー			制御LV	

■アラームデータの履歴をクリアします。
■クリア失敗時はデータエラーとなります。
■制御電源のLV発生時にはエラーコードの制御LVを返し、書き込みを行いません。

command	mode
9	4

●アラームクリア

受信データ

0	
axis	
4	9
checksum	

送信データ

1	
axis	
4	9
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■現在発生中のアラームをクリアします。（ただし、クリアできるアラームの時）

command	mode
9	B

●アブソクリア

受信データ

0	
axis	
B	9
checksum	

送信データ

1	
axis	
B	9
エラーコード	
checksum	

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー				

■アブソリュートエンコーダのエラー及び多回転データをクリアします。

command	mode
B	0

●ユーザパラメータの個別読み出し

受信データ

1	
axis	
0	B
パラメータ　No.	
checksum	

送信データ

9	
axis	
0	B
パラメータ値　L	
H	
MIN値　L	
H	
MAX値　L	
H	
属　性　L	
H	
エラーコード	
checksum	

属　性

bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 パラメータ	表示禁止	特権ユーザ用	イニシャライズ時 変更	システム 関連			

bit15	14	13	12	11	10	9	8
							リードオンリー

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー		コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

command	mode
B	1

●ユーザパラメータのページ読み出し

受信データ

1	
axis	
1	B
ページ　No.	
checksum	

送信データ

82h	
axis	
1	B
ページ　No.	
パラメータ値　L	
（No.0）　H	
MIN値　L	
（No.0）　H	
MAX値　L	
（No.0）　H	
属　性　L	
（No.0）　H	
≈	
パラメータ値　L	
（No.0fh）　H	
MIN値　L	
（No.0fh）　H	
MAX値　L	
（No.0fh）　H	
属　性　L	
（No.0fh）　H	
エラーコード	
checksum	

属　性

bit7	6	5	4	3	2	1	0
未使用 パラメータ	表示禁止	特権ユーザ用	イニシャライズ時 変更	システム 関連			

bit15	14	13	12	11	10	9	8
							リードオンリー

エラーコード

bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	データエラー	コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

■ページNo.は、0～7指定し、各ページ指定より16パラメータずつ読み出します。

command	mode
B	2

●ユーザパラメータのページ書き込み

受信データ

33	
axis	
2	B
ページ　No.	
パラメータ　L	
（No.0の値）　H	
パラメータ値　L	
（No.1の値）　H	
〜	
パラメータ値　L	
（No.0fhの値）　H	
checksum	

送信データ

2	
axis	
2	B
ページ　No.	
エラーコード	
checksum	

エラーコード

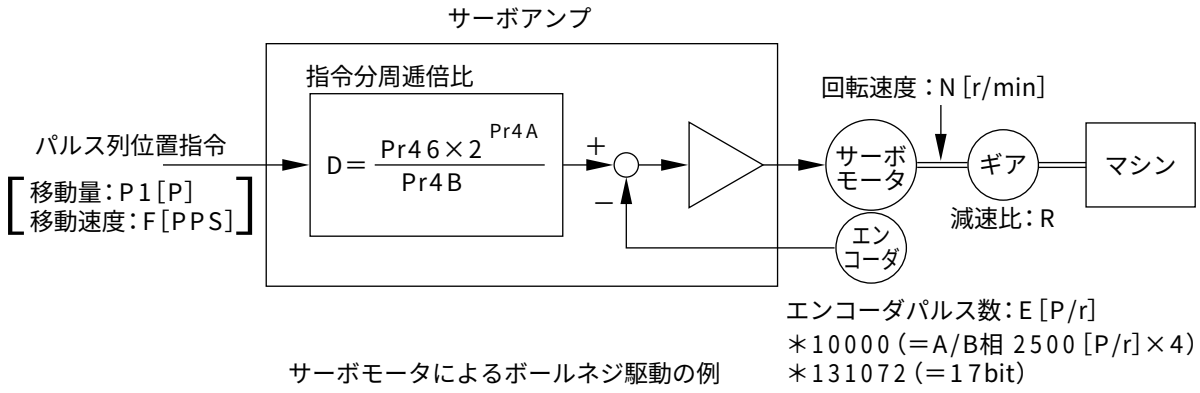
bit7	6	5	4	3	2	1	0
0：正常 1：エラー	データエラー	コマンドエラー	RS485エラー	No.エラー			

■16パラメータずつ書き込みます。
■未使用のパラメータは必ず0をセットしてください。データエラーの原因となります。

MEMO

■パラメータのための分周比の考え方

位置分解能または移動速度と指令分周逓倍比との関係



サーボモータによるボールネジ駆動の例

マシンの例としてボールネジ駆動を取上げます。
移動量指令 P1[P]に対する実際のボールネジの移動量 M[mm]は、ボールネジリードを L[mm]とすれば下記（1）式で表されます。

$$M = P1 \times (D/E) \times (1/R) \times L \quad \cdots\cdots (1)$$

従って、位置分解能（指令 1 パルス当りの移動量Δ M）は下記（2）式となります。

$$\Delta M = (D/E) \times (1/R) \times L \quad \cdots\cdots (2)$$

（2）式を変形して指令分周逓倍比 D は（3）式で求まります。

$$D = (\Delta M \times E \times R) / L \quad \cdots\cdots (3)$$

また、移動速度指令 F に対する実際のボールネジの移動速度 V[mm/s]は（4）式で表され、その時のモータ回転速度 N は（5）式となります。

$$V = F \times (D/E) \times (1/R) \times L \quad \cdots\cdots (4)$$

$$N = F \times (D/E) \times 60 \quad \cdots\cdots (5)$$

（5）式を変形して指令分周逓倍比 D は（6）式により求まります。

$$D = (N \times E) / (F \times 60) \quad \cdots\cdots (6)$$

〈お知らせ〉

①位置分解能Δ M は機械的誤差を考え目安としてマシンの位置決め精度Δ ε の約 1/5 ～ 1/10 としてください。

②Pr46，Pr4B は 1 ～ 10000 の範囲で任意の値に決定してください。

③設定値は、分母、分子の値で任意の値を設定できますが、極端な分周比、あるいは逓倍比に設定された場合、その動作の保証はされません。分周・逓倍比のとりうる範囲については、1/50 ～ 20 倍の範囲内でご使用ください。

④

2^n	10 進数
2^0	1
2^1	2
2^2	4
2^3	8
2^4	16
2^5	32
2^6	64
2^7	128
2^8	256
2^9	512
2^{10}	1024
2^{11}	2048
2^{12}	4096
2^{13}	8192
2^{14}	16384
2^{15}	32768
2^{16}	65536
2^{17}	131072

	指令分周遙倍比　$D=\frac{\Delta M\times E\times R}{L}$	$D=\frac{Pr46\times 2^{Pr4A}}{Pr4B}$
ボールねじリード　L＝10mm 減速比　R＝1 位置分解能　ΔM＝0.005mm 2500P/rのとき （E＝10000P/r）	$\frac{0.005\times 10000\times 1}{10}=5$　　$\frac{10000\times 2°}{2000}$	Pr46＝10000 Pr4A＝0 Pr4B＝2000
ボールねじリード　L＝20mm 減速比　R＝1 位置分解能 ΔM＝0.0005mm エンコーダが 2500P/rのとき （E＝10000P/r）	$\frac{0.0005\times 10000\times 1}{20}=0.25$　D＜1となり 17bitを使用する	D＝1が 最小分解能の条件
エンコーダが 17bitのとき　（$E=2^{17}$ P/r）	$\frac{0.0005\times 2^{17}\times 1}{20}$ $=\frac{1\times 2^{17}}{40000}=\frac{1\times 2^{2}\times 2^{15}}{2^{2}\times 10000}$	Pr46＝1 Pr4A＝15 Pr4B＝10000

	モータ回転速度（r/min）　$N=F\times\frac{D}{E}\times 60$	
ボールねじリード　L＝20mm 減速比　R＝1 位置分解能 ΔM＝0.0005mm ラインドライバパルス入力 500kpps 17bitエンコーダのとき	$500000\times\frac{1\times 2^{15}}{10000}\times\frac{1}{2^{17}}\times 60$ $=50\times 60\times\frac{1}{2^{2}}=750$	
同上 2000r/minにするために	指令分周遙倍比　$D=\frac{N\times E}{F\times 60}$	$D=\frac{Pr46\times 2P^{Pr4A}}{Pr4B}$
	$D=\frac{2000\times 2^{17}}{500000\times 60}=\frac{2^{1}\times 1000\times 2^{17}}{30000000}$ $=\frac{1\times 2^{3}\times 2^{15}}{2^{3}\times 3750}=\frac{1\times 2^{15}}{3750}$	Pr46＝1 Pr47＝15 Pr48＝3750
	指令パルス当たりの移動量（mm） （位置分解能） $\Delta M=\frac{D}{E}\times\frac{1}{R}\times L$	
	$\frac{2^{15}}{3750}\times\frac{1}{2^{17}}\times\frac{1}{1}\times 20=\frac{1}{3750}\times\frac{20}{2^{2}}=\frac{20}{3750\times 4}=0.00133mm$	

■欧州 EC 指令 /UL 規格への適合

欧州 EC 指令について

欧州 EC 指令は、欧州連合（EU）に輸出する、固有の機能が備わっており、かつ一般消費者向けに直接販売されるすべての電子製品に適用されます。これらの製品は、EU 統一の安全規格に適合する必要があり、適合を示すマークである CE マーキングを製品に貼付する義務があります。
当社では、組み込まれる機械・装置の EC 指令への適合を容易にするために、低電圧指令の関連規格適合を実現しております。

EMC 指令への適合

当社のサーボシステムは、サーボアンプとサーボモータの設置距離・配線などのモデル（条件）を決定し、そのモデルにて EMC 指令の関連規格に適合させています。実際の機械・装置に組み込んだ状態においては、配線条件・接地条件などがモデルとは同一とならないことが考えられます。このようなことから、機械・装置での EMC 指令への適合について（とくに不要輻射ノイズ・雑音端子電圧について）は、サーボアンプ・サーボモータを組み込んだ最終機械・装置での測定が必要となります。

適合規格

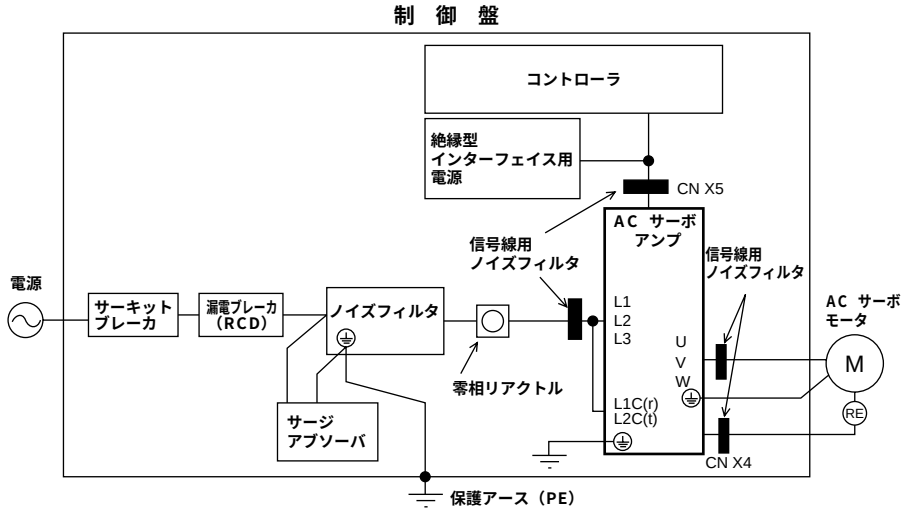
対　象	適合規格		
モータ	IEC60034-1　IEC60034-5		低電圧指令の関連規格適合
モータ・アンプ	EN50178		
	IEC61800-3	可変速度電気式電力駆動システムのEMC規格	EMC 指令の関連規格適合
	EN55011	工業用、科学用及び医療用高周波装置の無線妨害波特性	
	IEC61000-4-2	静電気放電イミュニティ試験	
	IEC61000-4-3	無線周波放射電磁界イミュニティ試験	
	IEC61000-4-4	電気的高速過渡現象・バーストイミュニティ試験	
	IEC61000-4-5	雷サージイミュニティ試験	
	IEC61000-4-6	高周波電導イミュニティ試験	
	IEC61000-4-11	瞬時停電イミュニティ試験	

IEC：International Electrotechnical Commission= 国際電気標準会議
EN：Europaischen Normen ＝欧州規格
EMC：Electromagnetic Compatibility ＝電磁環境的両立性

周辺機器構成

設置環境

サーボアンプは、IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または、汚染度 1 の環境下で使用してください。（例：IP54 の制御盤の中に設置する。）



電　源

100V系：単相 100V $^{+10\%}_{-15\%}$ ～ 115V $^{+10\%}_{-15\%}$ 50/60Hz

200V系：単相 / 三相 200V $^{+10\%}_{-15\%}$ ～ 240V $^{+10\%}_{-15\%}$ 50/60Hz
（A 枠～ D 枠）

200V系：単相 / 三相 200V $^{+10\%}_{-15\%}$ ～ 230V $^{+10\%}_{-15\%}$ 50/60Hz
（E 枠～ G 枠）

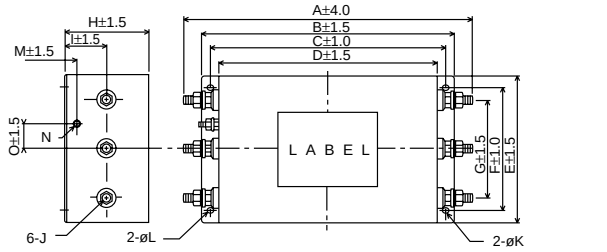
（1）IEC60664-1 で規定されている過電圧カテゴリーIIIの環境下で使用してください。
（2）インターフェイス用電源は、CE マーキング適合品あるいは、EN 規格（EN60950）適合の絶縁タイプの DC12 ～ 24V 電源を使用してください。

サーキットブレーカ

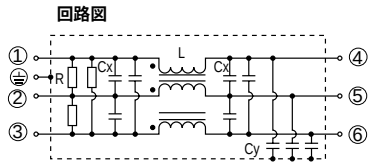
電源とノイズフィルタの間に、IEC 規格及び UL 認定（LISTED、Ⓤ マーク付）のサーキットブレーカを必ず接続してください。

ノイズフィルタ

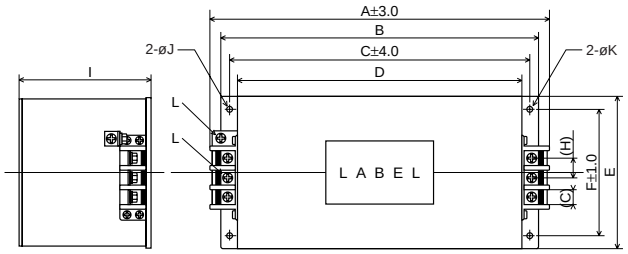
アンプを複数台使用される場合で、電源部にまとめて 1 台のノイズフィルタを設置するときは、ノイズフィルタメーカにご相談ください。



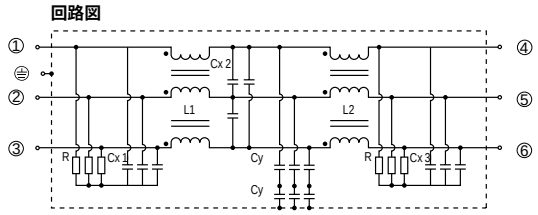
回路図



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	メーカ品番	メーカ名
DVOP1441	188	160	145	130	110	95	70	55	25	M5	4.5	ø4.5×7	10	M4	17.5	3SUP-A10H-ER-4	岡谷電機産業（株）
DVOP1442	228	200	185	170	110	95	70	60	30	M6	4.5	ø4.5×7	10	M4	17.5	3SUP-A30H-ER-4	
DVOP1443	272	240	220	200	140	110	70	80	40	M6	6.5	ø6.5×8	15	M4	20	SSUP-A50H-ER-4	



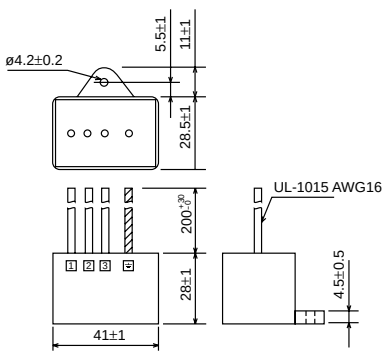
回路図



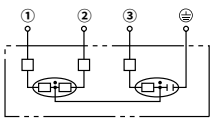
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	メーカー品番	メーカー名
DV0P3390	246	230	215	200	100	85	13	18	140	5.5×7	5.5	M4	3SUP-HL30-ER-6B	岡谷電機産業（株）
DV0P3410	286	270	255	240	120	90	13	18	150	5.5×7	5.5	M6	3SUP-HL50-ER-6B	

サージアブソーバ

ノイズフィルタの 1 次側にサージアブソーバを設置する。



回路図



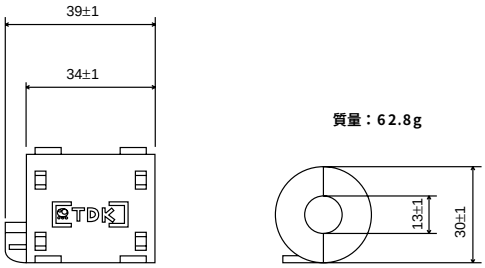
オプション品番	メーカ品番	メーカ
DVOP1450	R･A･V-781BXZ-4	岡谷電機産業（株）

＜お願い＞
機械・装置の耐圧試験を行う際には、必ずサージアブソーバをはずす。サージアブソーバが破損する恐れがあります。

■欧州 EC 指令 /UL 規格への適合

信号線用ノイズフィルタ *

すべてのケーブル（電源線、モータ線、エンコーダ線、インターフェイス線）に信号線用ノイズフィルタを設置する。
***D 枠の場合、電源ラインには 3 個設置してください。**



オプション品番	メーカ品番	メーカ
DVOP1460	ZCAT3035-1330	TDK（株）

接　地

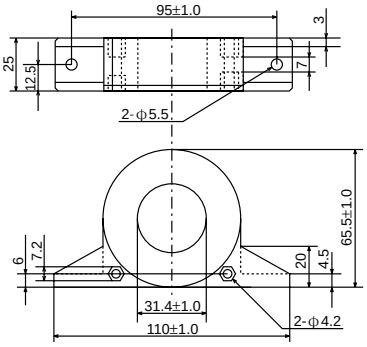
（1）感電防止のため、サーボアンプの保護アース端子（⏚）と、制御盤の保護アース（PE）を必ず接続してください。
（2）保護アース端子（⏚）への接続は、共締めしないでください。保護アース端子は 2 端子備えています。

漏電ブレーカ

電源の 1 次側にタイプ B の漏電ブレーカ（RCD）を設置してください。

零相リアクトル

ノイズフィルタの 2 次側に設置します。
A 枠は 2 ターン、B・C・E・F・G 枠は 7 ターンで使用ください。
D 枠は使用しません。



オプション品番	メーカ品番	メーカ
DVOP3400	RZR-6020N	岡谷電機産業（株）

アンプと適用する周辺機器一覧（欧州 EC 指令）

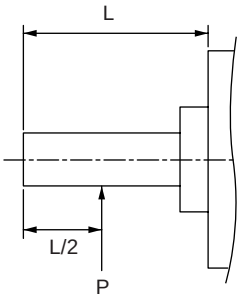
P.26 ～ P.29「システム構成と配線」を参照してください。

UL 規格への適合

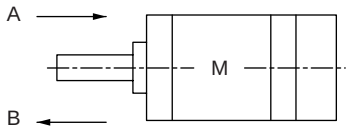
下記の①、②の設置条件を遵守することにより UL508C（ファイル No. E164620）規格認定品となります。
①アンプは IEC60664-1 に規定されている汚染度 2 または汚染度 1 の環境下で使用してください（例：IP54 の制御盤の中に設置する）。
②電源とノイズフィルタの間に UL 認定品（LISTED、㊊ マーク付）のサーキットブレーカまたは UL 認定品（LISTED、㊊ マーク付）のヒューズを必ず接続してください。
サーキットブレーカ／ヒューズの定格電流は P.30「アンプと適用する周辺機器一覧」を参照ください。

■出力軸の許容荷重

ラジアル荷重（P）方向



スラスト荷重（A, B）方向



単位：N（1kgf＝9.8N）

モータシリーズ	モータ出力	組立時			運転時	
		ラジアル荷重	スラスト荷重		ラジアル荷重	スラスト荷重
			A 方向	B 方向		A, B 方向
MSMA	30W	147	88	117.6	49	29.4
	50W, 100W				68.6	58.8
	200W, 400W	392	147	196	245	98
	750W	686	294	392	392	147
MAMA	100W	147	88	117.6	68.6	49
	200W, 400W	392	147	196	245	68.6
	750W	686	294	392	392	68.6
MSMA	1kW	686	392	490	392	147
	1.5kW～3.5kW	980	588	686	490	196
	4kW～5kW				784	343
MDMA	750W	686	392	490	392	147
	1kW～2kW	980	588	686	490	196
	2.5kW, 3kW				784	343
	3.5kW, 4kW	1666	784	980		
	4.5kW, 5kW					
MHMA	500W～1.5kW	980	588	686	490	196
	2kW～5kW	1666	784	980	784	343
MFMA	400W	980	588	686	392	147
	750W, 1.5kW				490	196
	2.5kW～4.5kW	1862	686		784	294
MGMA	300W～600W 900W	980	588		490 686	196
	1.2kW 2.0kW	1666	784	980	784 1176	343 490
	3kW～4.5kW	2058	980	1176	1470	

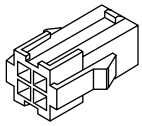
■オプション部品

モータ用コネクタ・プラグ仕様

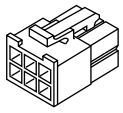
MSMA 30W～750W, MQMA 100W～400W

■プラグ詳細

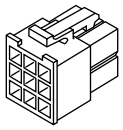
●モータ
AMP プラグ　172167-1
ピ ン　170360-1



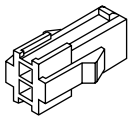
●2500P/rインクリメンタルエンコーダ
AMP プラグ　172168-1
ピ ン　170359-1



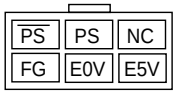
●17bitアブソリュートエンコーダ
AMP プラグ　172169-1
ピ ン　170359-1

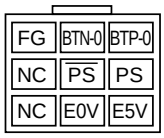


●ブレーキ(オプション)
AMP プラグ　172165-1
ピ ン　170360-1



■コネクタ仕様

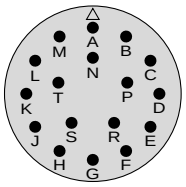




※（NC）と書かれたピンには何も接続しないでください。

MSMA 1kW～5.0kW, MDMA 750W～5.0kW, MFMA 400W～4.5kW, MHMA 500W～5.0kW, MGMA 300W～4.5kW

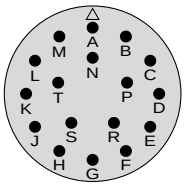
■エンコーダコネクタ仕様
（MSMA, MDMA, MFMA, MHMA, MGMA 共用）



検出器部：
MS3102A
20-29P

●2500P/rインクリメンタル
エンコーダ仕様

PIN No.	信　号
A	NC
B	NC
C	NC
D	NC
E	NC
F	NC
G	EOV
H	E5V
J	フレームGND
K	PS
L	$\overline{PS}$
M	NC
N	NC
P	NC
R	NC
S	NC
T	NC



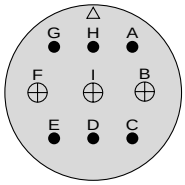
検出器部：
MS3102A
20-29P

●17bitエンコーダ仕様

PIN No.	信　号
A	NC
B	NC
C	NC
D	NC
E	NC
F	NC
G	EOV
H	E5V
J	フレームGND
K	PS
L	$\overline{PS}$
M	NC
N	NC
P	NC
R	NC
S	BTP-0　※
T	BTN-0　※

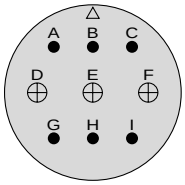
※インクリメンタルで使用の際は
Pin No.S,Tの接続は不要です。

■モータ・ブレーキ部　コネクタ仕様



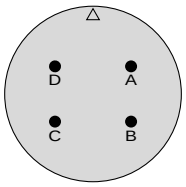
モータ部（ブレーキ付:ブレーキ無）
JL04V-2E20-18PE-B（JAE）
又は相当品

PIN No.	用　途
G	ブレーキ　(無)NC
H	ブレーキ　(無)NC
A	NC
F	U相
I	V相
B	W相
E	アース
D	アース
C	NC



モータ部（ブレーキ付:ブレーキ無）
JL04V-2E24-11PE-B（JAE）
又は相当品

PIN No.	用　途
A	ブレーキ　(無)NC
B	ブレーキ　(無)NC
C	NC
D	U相
E	V相
F	W相
G	アース
H	アース
I	NC



モータ部（ブレーキなし）
JL04V-2E20-4PE-B（JAE）又は相当品
JL04V-2E22-22PE-B（JAE）又は相当品

PIN No.	用　途
A	U相
B	V相
C	W相
D	アース

●コネクタピン機種対比表

モータ (kW) / ブレーキ	MSMA		MDMA		MFMA		MHMA		MGMA	
	1.0～2.5	3.0～5.0	0.75～2.5	3.0～5.0	0.4～1.5	2.5～4.5	0.5～1.5	2.0～5.0	0.3～0.9	1.2～4.5
あり	20-18P	24-11P	20-18P	24-11P	20-18P	24-11P	20-18P	24-11P	20-18P	24-11P
なし	20- 4P	22-22P	20- 4P	22-22P	20-18P	24-11P	20-4P	22-22P	20-4P	22-22P

MINAS-A IIIシリーズ　機種別中継ケーブル表

モータの種類	中継ケーブル	品　番	図No.
MSMA 30～750W MAMA 100～750W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLAA	1-1
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル	MFECAO＊＊OEAC	2-1
	モータ用	MFMCAO＊＊OEEB	3-1
（※）	ブレーキ用	MFMCBO＊＊OGET	4-1
MGMA 300W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCDO＊＊2ECB	3-6
（※）	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCC	4-2
MSMA 1.0～2.5kW MDMA 750W～2.5kW MHMA 500W～1.5kW MGMA 600～900W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCDO＊＊2ECT	3-2
（※）	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCT	4-3
MSMA 3.0～5.0kW MDMA 3.0～5.0kW MHMA 2.0～5.0kW MGMA 1.2～4.5kW	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCAO＊＊3ECT	3-4
	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊3FCT	4-4
MFMA 400W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCAO＊＊2ECB	3-5
（※）	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCC	4-2
MFMA 750W～1.5kW	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCAO＊＊2ECT	3-3
（※）	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCT	4-3
MFMA 2.5～4.5kW	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCDO＊＊3ECT	3-7
	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊3FCT	4-4

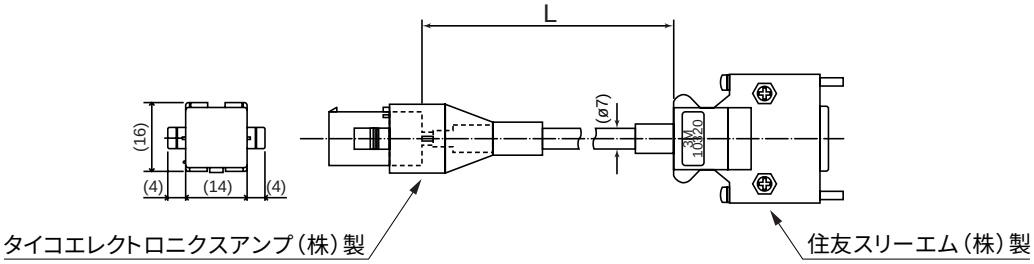
（※）D枠アンプをご使用の場合

モータの種類	中継ケーブル	品　番	図No.
MSMA 750W MAMA 750W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLAA	1-1
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル	MFECAO＊＊OEAC	2-1
	モータ用	MFMCAO＊＊OEEB	3-1
	ブレーキ用	MFMCBO＊＊OGET	4-1
MSMA 1.0～1.5kW MDMA 750W～1.5kW MHMA 500W～1.5kW MGMA 300～900W	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCDO＊＊2ECT	3-2
	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCT	4-3
MFMA 400W～1.5kW	エンコーダ用（17ビット7芯） アブソリュート／インクリメンタル共用	MFECAO＊＊OLSA	1-2
	エンコーダ用（2500パルス5芯） インクリメンタル		
	モータ用	MFMCAO＊＊2ECB	3-5
	モータ用（ブレーキ付）	MFMCAO＊＊2FCC	4-2

■オプション部品

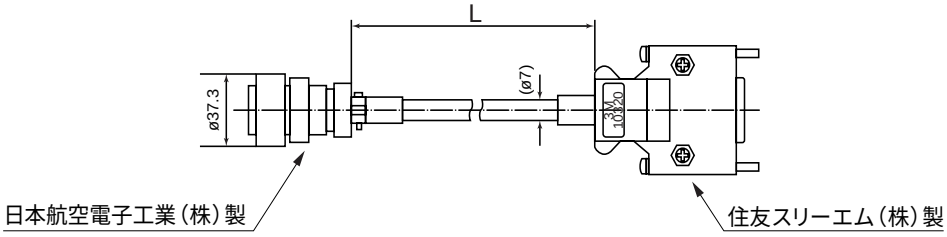
エンコーダ用中継ケーブル

図 1-1 **MFECA0 ＊＊ 0LAA**



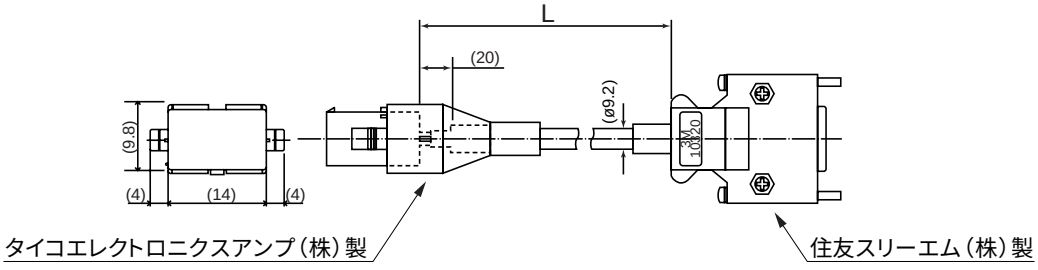
L (m)	品　番
3	MFECA0030LAA
5	MFECA0050LAA
10	MFECA0100LAA
20	MFECA0200LAA

図 1-2 **MFECA0 ＊＊ 0LSA**



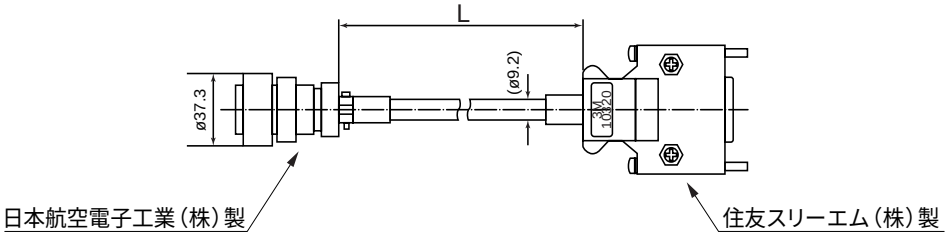
L (m)	品　番
3	MFECA0030LSA
5	MFECA0050LSA
10	MFECA0100LSA
20	MFECA0200LSA

図 2-1 **MFECA0 ＊＊ 0EAC**



L (m)	品　番
3	MFECAO030EAC
5	MFECAO050EAC
10	MFECAO100EAC
20	MFECAO200EAC

図 2-2 **MFECA0 ＊＊ OESA**

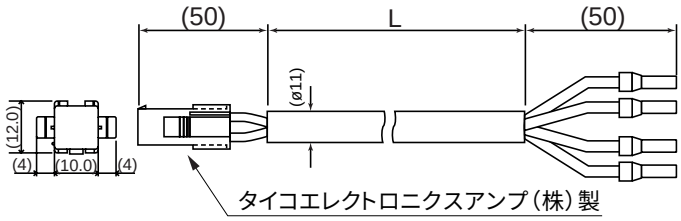


L (m)	品　番
3	MFECAO030ESA
5	MFECAO050ESA
10	MFECAO100ESA
20	MFECAO200ESA

モータ用中継ケーブル (ロボトップ, 600V・DP)

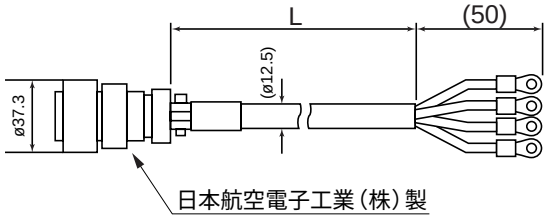
ロボトップ, は住友電装（株）の商標です。

図 3-1 **MFMCA0＊＊0EEB**



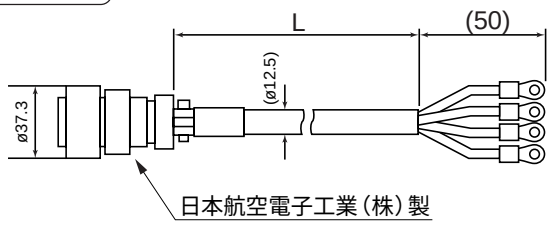
L (m)	品　番
3	MFMCA0030EEB
5	MFMCA0050EEB
10	MFMCA0100EEB
20	MFMCA0200EEB

図 3-2 **MFMCD0＊＊2ECT**



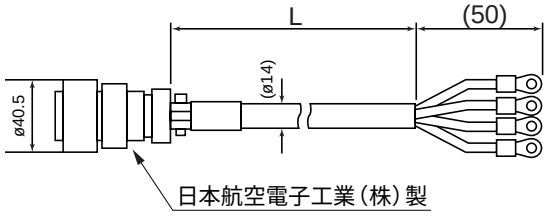
L (m)	品　番
3	MFMCD0032ECT
5	MFMCD0052ECT
10	MFMCD0102ECT
20	MFMCD0202ECT

図 3-3 **MFMCA0＊＊2ECT**



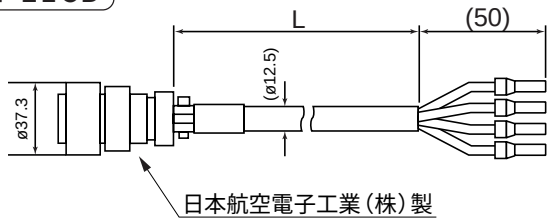
L (m)	品　番
3	MFMCA0032ECT
5	MFMCA0052ECT
10	MFMCA0102ECT
20	MFMCA0202ECT

図 3-4 **MFMCA0＊＊3ECT**



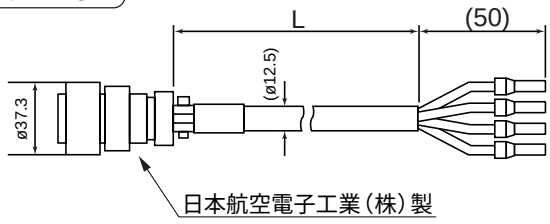
L (m)	品　番
3	MFMCA0033ECT
5	MFMCA0053ECT
10	MFMCA0103ECT
20	MFMCA0203ECT

図 3-5 **MFMCA0＊＊2ECB**



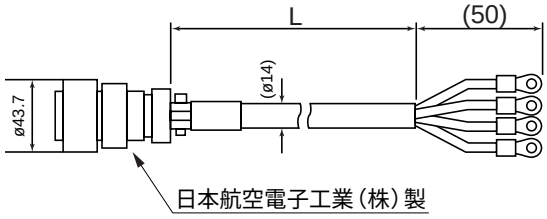
L (m)	品　番
3	MFMCA0032ECB
5	MFMCA0052ECB
10	MFMCA0102ECB
20	MFMCA0202ECB

図 3-6 **MFMCD0＊＊2ECB**



L (m)	品　番
3	MFMCD0032ECB
5	MFMCD0052ECB
10	MFMCD0102ECB
20	MFMCD0202ECB

図 3-7 **MFMCD0＊＊3ECT**

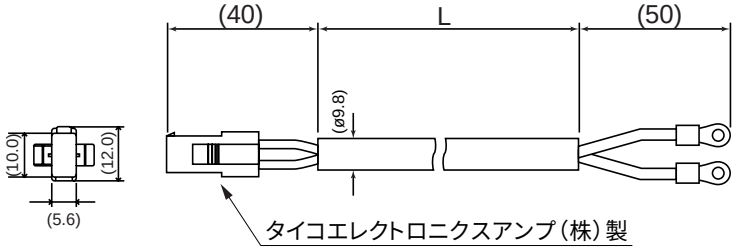


L (m)	品　番
3	MFMD0033ECT
5	MFMD0053ECT
10	MFMD0103ECT
20	MFMD0203ECT

■オプション部品

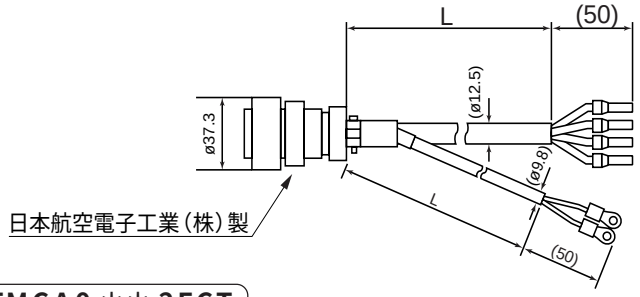
モータ用中継（ブレーキ付）ケーブル（ロボトップ®600V・DP）

図 4-1 **MFMCB0＊＊0GET**　（ブレーキ用中継ケーブル）



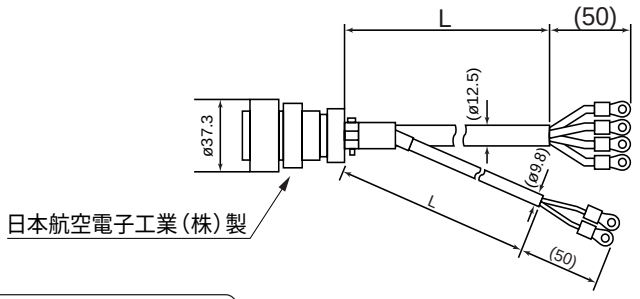
L (m)	品　番
3	MFMCB0030GET
5	MFMCB0050GET
10	MFMCB0100GET
20	MFMCB0200GET

図 4-2 **MFMCA0＊＊2FCC**



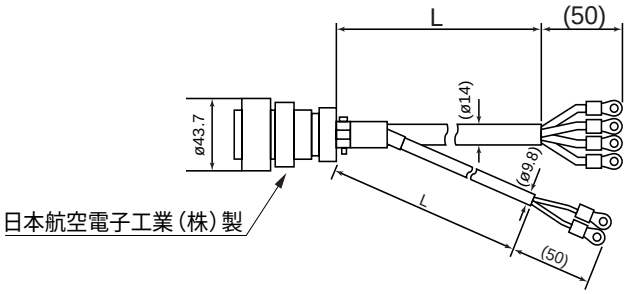
L (m)	品　番
3	MFMCA0032FCC
5	MFMCA0052FCC
10	MFMCA0102FCC
20	MFMCA0202FCT

図 4-3 **MFMCA0＊＊2FCT**



L (m)	品　番
3	MFMCA0032FCT
5	MFMCA0052FCT
10	MFMCA0102FCT
20	MFMCA0202FCT

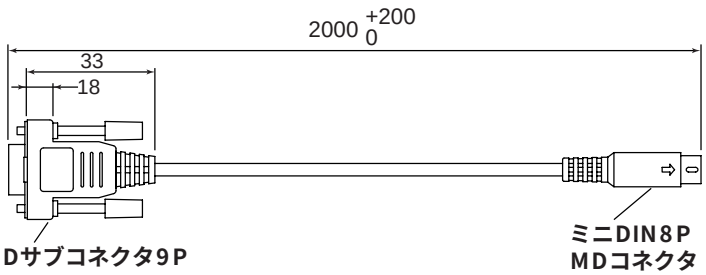
図 4-4 **MFMCA0＊＊3FCT**



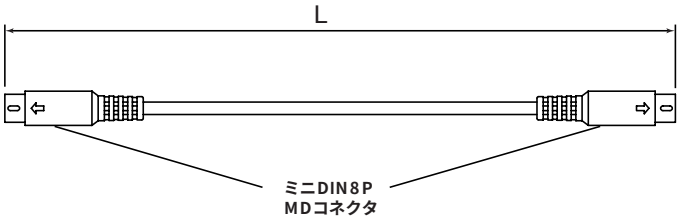
L (m)	品　番
3	MFMCA0033FCT
5	MFMCA0053FCT
10	MFMCA0103FCT
20	MFMCA0203FCT

通信ケーブル（パソコンとの接続用）

① 品番　DVOP1960（DOS/V 機用）



通信ケーブル（RS485 用）



品　番	L [mm]
DVOP1970	200
DVOP1971	500
DVOP1972	1000

セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM」

① 品番　DVOP3170（日本語版）　DVOP3180（英語版）
② 供給メディア　3.5 インチフロッピーディスク（2 枚）
＜注意＞
動作環境などの詳細については、「PANATERM」の取扱説明書を参照ください。

モータ・エンコーダ接続用コネクタキット

●対象機種　MSMA 30W ～ 750W
MAMA 100W ～ 750W　［17ビットアブソ］

① 品番 DVOP2110
② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友スリーエム（株）	CN X4 用（20 ピン）
コネクタカバー	10320-52A0-008	1		
コネクタ（9P）	172161-1	1	タイコエレクトロニクスアンプ（株）	エンコーダケーブル中継用（9 ピン）
コネクタピン	170365-1	9		
コネクタ（4P）	172159-1	1		モータパワー線中継用（4 ピン）
コネクタピン	170366-1	4		

③ 推奨手動圧着工具（お客様でご準備ください。）

名　称	メーカー品番	メーカー名
エンコーダケーブル中継用	755330-1	タイコ エレクトロニクスアンプ ㈱
モータパワー線中継用	755331-1	

●対象機種　MSMA 30W ～ 750W
MAMA 100W ～ 750W　［インクリメンタル 2500 パルス 5 芯］

① 品番 DV0P3430
② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友スリーエム（株）	CN X4 用（20 ピン）
コネクタカバー	10320-52A0-008	1		
コネクタ（6P）	172160-1	1	タイコエレクトロニクスアンプ（株）	エンコーダケーブル中継用（6 ピン）
コネクタピン	170365-1	6		
コネクタ（4P）	172159-1	1		モータパワー線中継用（4 ピン）
コネクタピン	170366-1	4		

③ 推奨手動圧着工具（お客様でご準備ください。）

名　称	メーカー品番	メーカー名
エンコーダケーブル中継用	755330-1	タイコ エレクトロニクスアンプ ㈱
モータパワー線中継用	755331-1	

■オプション部品

●対象機種 MSMA 1.0kW～2.5kW
MDMA 750W～2.5kW
MHMA 500W～1.5kW
MGMA 300W～900W
［17ビットアブソ／インクリ共用 2500パルスインクリメンタル］ブレーキなし

① 品番 DVOP0960

② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友	CN X4 用
コネクタカバー	10320-52A0-008	1	スリーエム（株）	（20ピン）
ストレートプラグ	MS3106B20-29S	1	日本航空	エンコーダケーブル
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1	電子工業（株）	中継用
ストレートプラグ	MS3106B20-4S	1		モータパワー線
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1		中継用

●対象機種 MSMA 3.0kW～5.0kW
MDMA 3.0kW～5.0kW
MHMA 2.0kW～5.0kW
MGMA 1.2kW～4.5kW
［17ビットアブソ／インクリ共用 2500パルスインクリメンタル］ブレーキなし

① 品番 DVOP1510

② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友	CN X4 用
コネクタカバー	10320-52A0-008	1	スリーエム（株）	（20ピン）
ストレートプラグ	MS3106B20-29S	1	日本航空	エンコーダケーブル
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1	電子工業（株）	中継用
ストレートプラグ	MS3106B22-22S	1		モータパワー線
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1		中継用

●対象機種 MSMA 1.0kW～2.5kW
MDMA 750W～2.5kW
MHMA 500W～1.5kW
MGMA 300W～900W
［17ビットアブソ／インクリ共用 2500パルスインクリメンタル］ブレーキ付

MFMA 0.4kW～1.5kW
［17ビットアブソ／インクリ共用 2500パルスインクリメンタル］［ブレーキなし ブレーキ付］

① 品番　DVOP0690

② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友	CN X4 用
コネクタカバー	10320-52AO-008	1	スリーエム（株）	（20ピン）
ストレートプラグ	MS3106B20-29S	1	日本航空	エンコーダケーブル
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1	電子工業（株）	中継用
ストレートプラグ	MS3106B20-18S	1		モータパワー線
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1		中継用

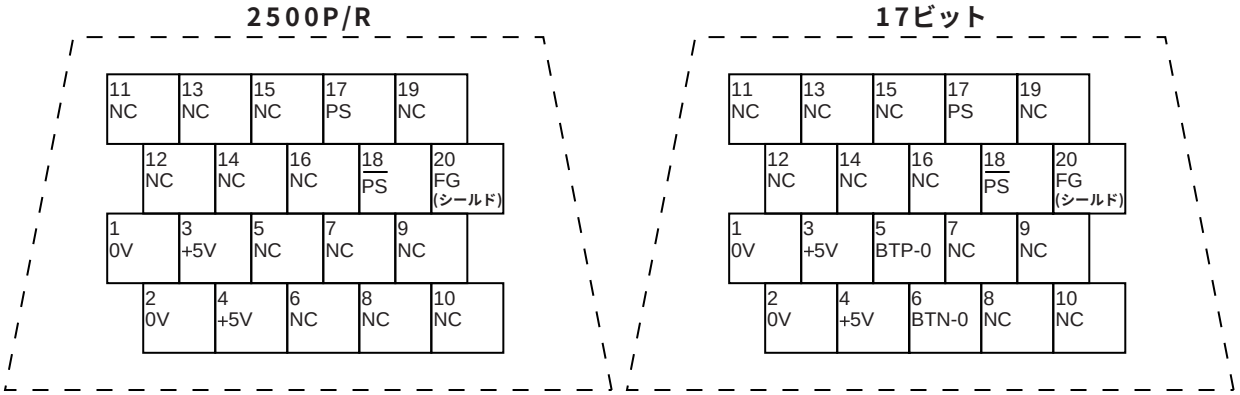
●対象機種　MSMA 3.0kW ～ 5.0kW
MDMA 3.0kW ～ 5.0kW
MHMA 2.0kW ～ 5.0kW
MGMA 1.2kW ～ 4.5kW
[17 ビットアブソ／インクリ共用 2500 パルスインクリメンタル]　ブレーキ付

MFMA 2.5kW ～ 4.5kW
[17 ビットアブソ／インクリ共用 2500 パルスインクリメンタル] [ブレーキなし ブレーキ付]

① 品番　DVOP0970
② 構成部品

名　称	メーカー品番	員数	メーカー名	備　考
コネクタ	10120-3000VE	1	住友 スリーエム（株）	CN X4 用 (20 ピン)
コネクタカバー	10320-52AO-008	1		
ストレートプラグ	MS3106B20-29S	1	日本航空 電子工業（株）	エンコーダケーブル 中継用
ケーブルクランプ	MS3057-12A	1		
ストレートプラグ	MS3106B24-11S	1		モータパワー線 中継用
ケーブルクランプ	MS3057-16A	1		

＜お知らせ＞
1. コネクタ・コネクタカバーなどの構成部品には、他メーカ製の上記品番相当品を使用する場合があります。
2. コネクタ CN X4（20 ピン）のピン配列



＜ご注意＞
1. 上表はコネクタのはんだ付け側から見た場合の配列を示します。
　又、コネクタ本体に刻印されているピン No. も確認し、誤配線がないように注意してください。
2. 20 ピン（FG）には、使用するシールド線のシールドを必ず接続してください。
　また上表で（NC）と書かれたピンには何も接続しないでください。
3. 結線・接続については、P.36「システム構成と配線（コネクタ CN X4［エンコーダとの接続］）」を参照してください。

■オプション部品

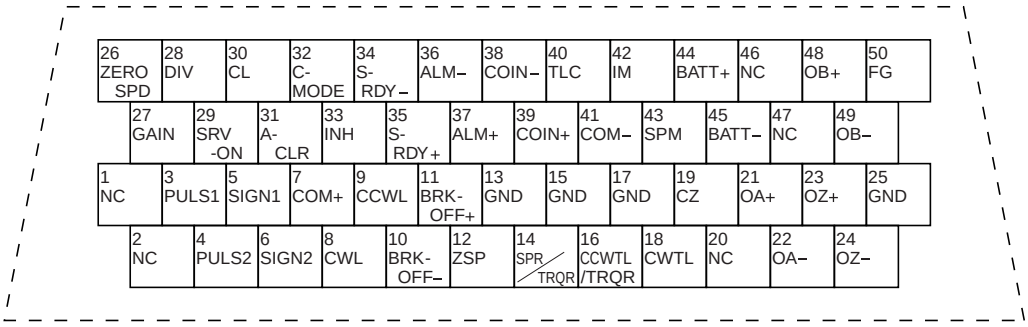
上位制御機器接続用コネクタキット

①品番　DV0P0980

②構成部品

名　称	メーカー品番	員　数	メーカー名	備　考
コネクタ	10150-3000VE	1	住友	CN X5 用
コネクタカバー	10350-52A0-008	1	スリーエム（株）	（50 ピン）

③コネコタ CN X5（50 ピン） のピン配列（プラグの半田付け側から見た場合）



＜注意＞

1.配線するときはコネクタ本体に刻印されているピン No. も確認してください。

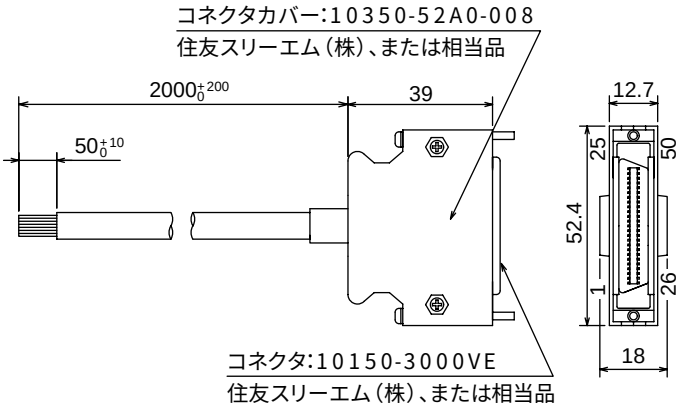
2.上表の信号名を示す記号、あるいは信号の機能については各制御モード毎の「コネクタ CN X5 への配線」を参照してください。

3.上表で（NC）と書かれたピンには、何も接続しないでください。

上位制御機器接続用インターフェイスケーブル

① 品番　DVOP2190

② 外形寸法



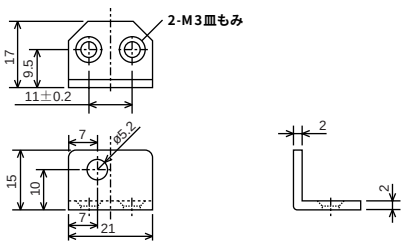
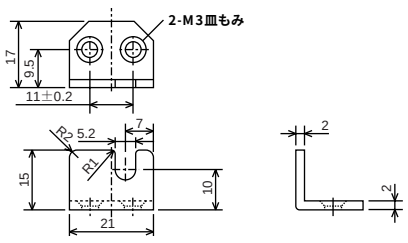
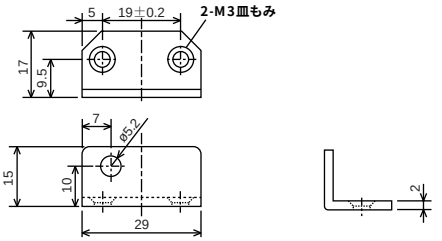
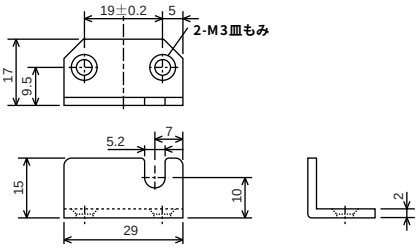
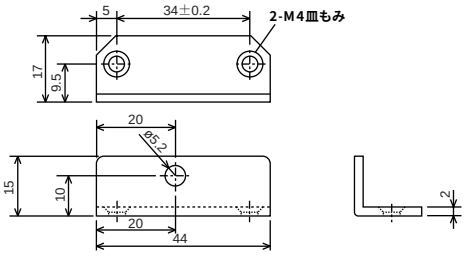
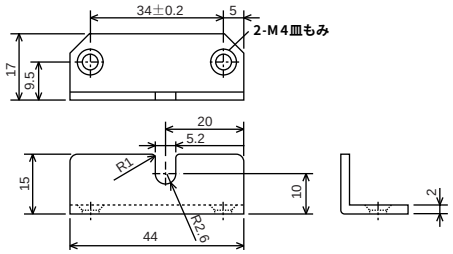
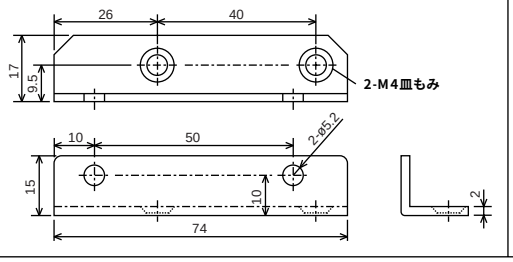
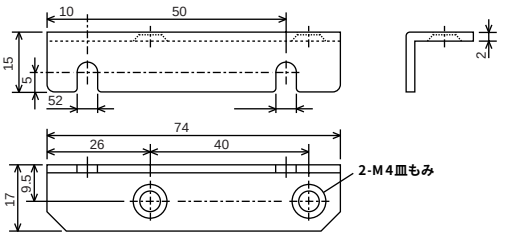
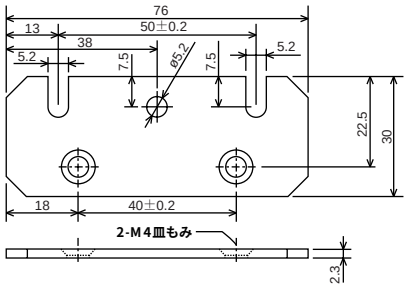
③ 結線表

ピン No.	芯線色	ピン No.	芯線色	ピン No.	芯線色	ピン No.	芯線色	ピン No.	芯線色
1	橙（赤 1）	11	橙（黒 2）	21	橙（赤 3）	31	橙（赤 4）	41	橙（赤 5）
2	橙（黒 1）	12	黄（黒 1）	22	橙（黒 3）	32	橙（黒 4）	42	橙（黒 5）
3	灰（赤 1）	13	灰（赤 2）	23	灰（赤 3）	33	灰（赤 4）	43	灰（赤 5）
4	灰（黒 1）	14	灰（黒 2）	24	灰（黒 3）	34	白（赤 4）	44	白（赤 5）
5	白（赤 1）	15	白（赤 2）	25	白（赤 3）	35	白（黒 4）	45	白（黒 5）
6	白（黒 1）	16	黄（赤 2）	26	白（黒 3）	36	黄（赤 4）	46	黄（赤 5）
7	黄（赤 1）	17	黄(黒2)･桃(黒2)	27	黄（赤 3）	37	黄（黒 4）	47	黄（黒 5）
8	桃（赤 1）	18	桃（赤 2）	28	黄（黒 3）	38	桃（赤 4）	48	桃（赤 5）
9	桃（黒 1）	19	白（黒 2）	29	桃（赤 3）	39	桃（黒 4）	49	桃（黒 5）
10	橙（赤 2）	20	—	30	桃（黒 3）	40	灰（黒 4）	50	灰（黒 5）

＜お知らせ＞
芯線色の見方はピン No,1 の場合、橙･･･リード線の色を（赤 1）･･･赤 1 個のドットマークを示しています。

＜お願い＞
このケーブルは、シールド線と 50 ピン（FG）が接続されています。13､15､17､25 ピン（GND）とシールド、50 ピンを接続しないでください。シールドを GND に接続する場合は、上位制御機器用コネクタキットを使用してください。

アンプ取付け用ブラケット

適用アンプ外形枠記号	品　番	取付ネジ	外形寸法	
			上　側	下　側
A枠	DVOP 3050	M3×長さ8 皿ネジ 4個		
B枠	DVOP 3000	M3×長さ8 皿ネジ 4個		
C枠	DVOP 3010	M4×長さ6 皿ネジ 4個		
D枠	DVOP 3270	M4×長さ6 皿ネジ 4個		
E枠 F枠	DVOP 2102	M4×長さ6 皿ネジ 4個		

〈ご注意〉
G枠のアンプでは、付属のL型ブラケットを付け替えることで前面／背面双方の取付けに対応可能です。

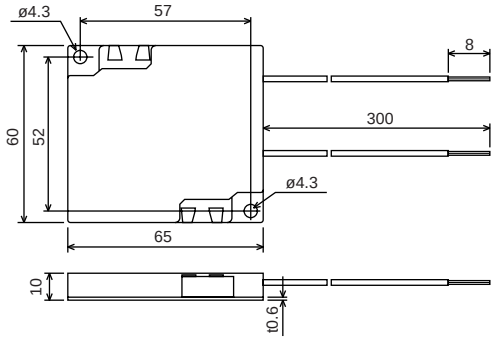
■オプション部品

外付回生抵抗器

品　番	メーカ形式	仕　様		内蔵温度ヒューズ動作温度
		抵抗値	定格電力	
DV0P3630	45M03	50Ω	10W	130±2℃
DV0P3631	45M03	100Ω	10W	130±2℃
DV0P1980	RH150M	50Ω	90W	なし
DV0P1981	RH150M	100Ω	90W	なし
DV0P1982	RH220M	30Ω	120W	なし
DV0P1983	RH500M	20Ω	300W	なし

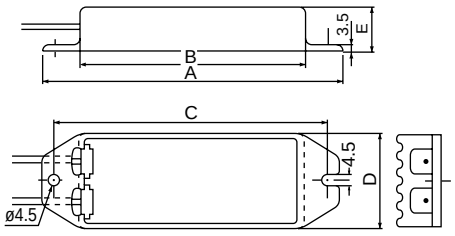
メーカ：（株）磐城無線研究所

DV0P3630, DV0P3631



	入力電源電圧	
枠	単相100V	単相200V／三相200V
A	DV0P3630	DV0P3631 1個
B	DV0P1980	DV0P1980　1個
C		
D	———	DV0P1982を2個並列 または DV0P1983を1個
E		
F		
G	———	DV0P1982を2～3個並列または DV0P1983を1個

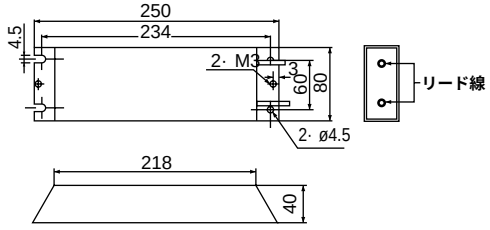
DV0P1980, 1981, 1982



リード線：300mm

	A	B	C	D	E
DV0P1980 DV0P1981	212	180	202	44	30
DV0P1982	230	200	220	60	20

DV0P1983



リード線：450mm

＜注意＞

外付け回生抵抗器には、触らないようにご注意ください。ご使用におきましては、外付け抵抗が高温になりやけどの恐れがあります。

火災、やけどの防止策を実施すること。
取付けの場合は、可燃物の近くに設置しないこと。
手が触れる場所に設置しないこと。

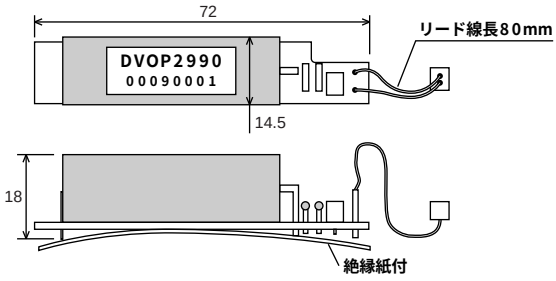
＜お願い＞

外付け回生抵抗を使用される場合、必ず温度ヒューズ等外部保護を設置してください。
回生抵抗の保護がなくなり、回生抵抗が異常に発熱して焼損する場合があります。

アブソリュートエンコーダ用電池

電池（B～G枠用）

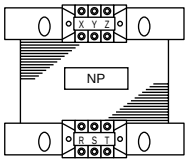
① 品番　DV0P2990
② 東芝電池（株）製リチウム電池
ER6V　3.6V　2000mAh



＜お知らせ＞
A枠はER6Vをインターフェイスコネクタのバッテリピンを使って接続してください。

リアクトル

図 1



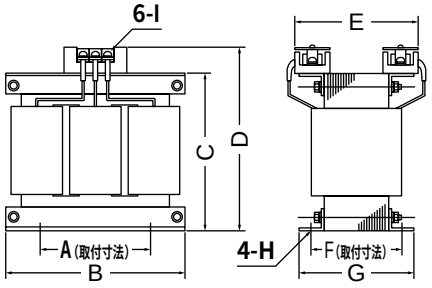
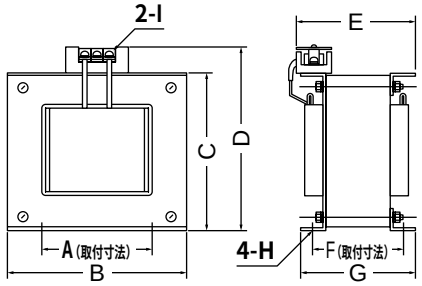


図 2



	品　番	A	B	C	D	E	F	G	H	I	インダクタンス (mH)	定格電流 (A)
図 1	DVOP220	65	125	83	118	145	70	85	幅 7 ×長さ 12	M4	6.81	3
	DV0P221	60	150	113	137	120	60	75	幅 7 ×長さ 12	M4	4.02	5
	DV0P222	60	150	113	137	130	70	95	幅 7 ×長さ 12	M4	2	8
	DV0P223	60	150	113	137	140	79	95	幅 7 ×長さ 12	M4	1.39	11
	DV0P224	60	150	113	137	145	84	100	幅 7 ×長さ 12	M4	0.848	16
	DV0P225	60	150	113	137	160	100	115	幅 7 ×長さ 12	M5	0.557	25
図 2	DV0P226	55	80	68	90	90	41	55	φ 7	M4	6.81	3
	DV0P227	55	80	68	90	90	41	55	φ 7	M4	4.02	5
	DV0P228	55	80	68	90	95	46	60	φ 7	M4	2	8
	DV0P229	55	80	68	90	105	56	70	φ 7	M4	1.39	11

・ 1994年9月に通産省資源エネルギー庁から高調波抑制対策について、高調波抑制対策ガイドラインが設定されました。

① 4kW 以下のアンプは、「家電・汎用品高調波抑制対策ガイドライン」の対象製品になります。

② 4kWを超えるアンプは「高圧または特定需要家で受電する需要家の高調波抑制対象ガイドライン」の対象製品になります。

・ 通産省からは、高調波発生量を抑制するために対策実施を強く求められています。
この規制レベルに適合するために、4kW以下のアンプは、力率改善リアクトル（L）を接続してください。
4kW を超えるアンプは、ガイドラインに基づいて判定を行い、対策が必要な場合は適宜抑制対策を行ってください。

モータシリーズ	電圧仕様	定格出力	リアクトル品番
MSMA	単相 100V	30W～100W	DVOP227
MSMA		200W～400W	DVOP228
MSMA	単相 200V	30W～200W	DVOP220
MAMA		100W～200W	
MHMA		500W	
MFMA		400W	
MGMA		300W	
MSMA		400W～750W	DVOP221
MAMA		400W～750W	
MDMA		750W	
MFMA		750W	
MGMA		600W	
MSMA	三相 200V	30W～400W	DVOP220
MAMA		100W～400W	
MGMA		300W	
MFMA		400W	
MHMA		500W	
MGMA		600W	DVOP221
MSMA MAMA MFMA		750W	

モータシリーズ	電圧仕様	定格出力	リアクトル品番
MGMA	三相 200V	900W, 1.2kW	DVOP222
MSMA MDMA MHMA		1.0kW 1.5kW	
MFMA		1.5kW	
MSMA MDMA MHMA		2.0kW	DVOP223
MGMA		2.0kW	DVOP224
MSMA MDMA MFMA		2.5kW	
MSMA MDMA MHMA MGMA		3.0kW	
MSMA MDMA MFMA		3.5kW	
MSMA MDMA MFMA		4.0kW	DVOP225

＜参考資料＞

「高調波抑制対策技術指針」JEAG 9702-1995　日本電気協会
「特定需要家における汎用インバータの高調波電流計算方法」JEM-TR201-1996　社団法人日本電機工業会
「サーボアンプ（入力電流 20A 以下）の高調波抑制対策実施要領」JEM-TR199　社団法人日本電機工業会

■推奨部品

モータブレーキ用サージアブソーバ

モータ	ブレーキ用サージアブソーバ
MSMA30W～1.0kW	・C-5A2 又は Z15D151 石塚電子（株）
MAMA100W～750W	
MHMA2.0kW～5.0kW	
MGMA600W～2.0kW	
MSMA1.5kW～5.0kW	・C-5A3 又は Z15D151 石塚電子（株）
MDMA750W	
MDMA3.5kW～5.0kW	
MFMA750W～1.5kW	
MGMA3.0kW～4.5kW	
MDMA1.0kW～3.0kW	・TNR9G820K 日本ケミコン（株）
MFMA400W	
MFMA2.5kW～4.5kW	
MHMA500W～1.5kW	
MGMA300W	

・推奨部品は、ブレーキの釈放（解放）時間を測定するための指定品です。

周辺機器メーカー一覧表

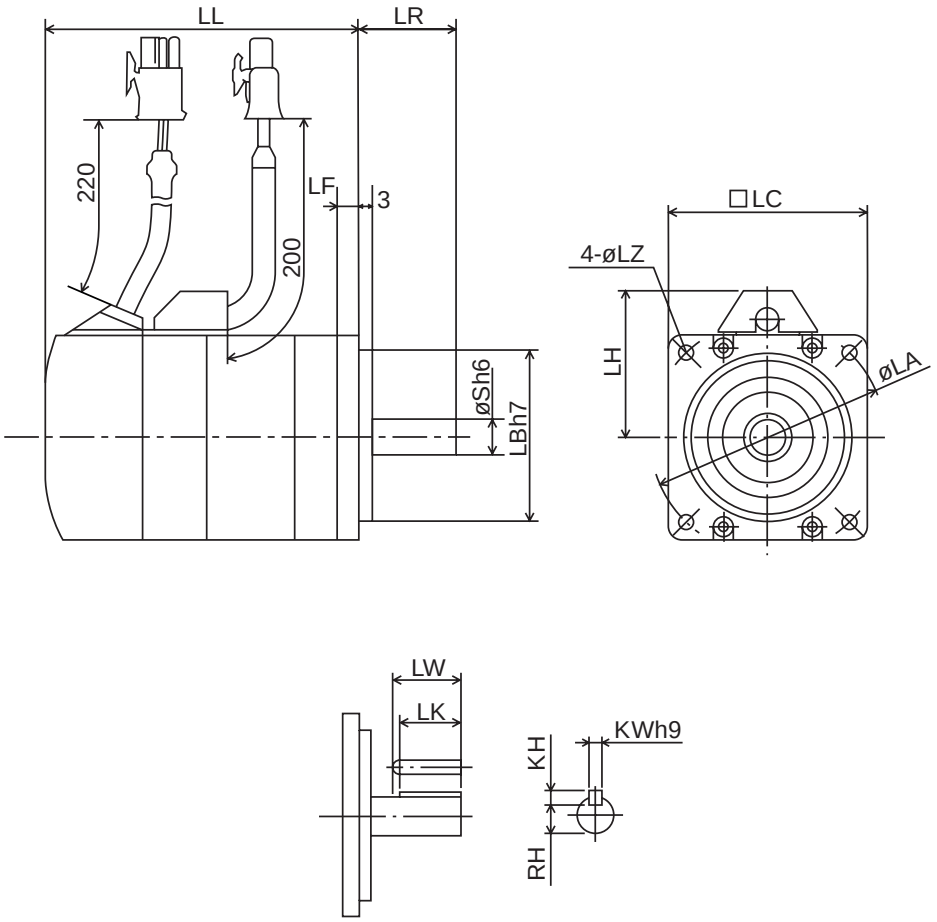
2002 年 1 月時点

メーカ／代理店	電話番号	周辺機器名
松下電工（株） 制御機器分社	06-6908-1131	ノーヒューズブレーカ 電磁開閉器 サージ吸収器
（株）磐城無線研究所	044-833-4311	回生抵抗器
日本ケミコン（株）	関東地区　03-5436-7608 中部地区　052-772-8551 関西地区　06-6338-2331	保持ブレーキ用サージアブソーバ
石塚電子（株）	関東地区　03-3621-2703 中部地区　052-777-5070 関西地区　06-6391-6491	
（株）日立セミコンデバイス	06-6263-2031	保持ブレーキ用ダイオード
TDK（株）	関東地区　03-5201-7229 中部地区　052-971-1712 関西地区　06-6245-7333	信号線用ノイズフィルタ
岡谷電機産業（株）	東日本　03-3424-8120 西日本　06-6392-1781	サージアブソーバ ノイズフィルタ リアクトル
日本航空電子工業（株）	関東地区　03-3780-2717 中部地区　052-953-9520 関西地区　06-6447-5259	コネクタ
住友スリーエム（株）	関東地区　03-5716-7290 中部地区　052-322-9652 関西地区　06-6447-3944	
タイコ エレクトロニクス アンプ（株）	関東地区　044-844-8111 中部地区　0565-29-0890 関西地区　06-6533-8232	
日本モレックス（株）	046-261-4500	
ワゴジャパン（株）	東　京　03-5627-2050 名古屋　052-701-7171 大　阪　06-6386-5573 福　岡　092-762-1141	
住友電装（株）	06-6229-1960	ケーブル

MEMO

■外形寸法図

MSMA シリーズ 30W～750W

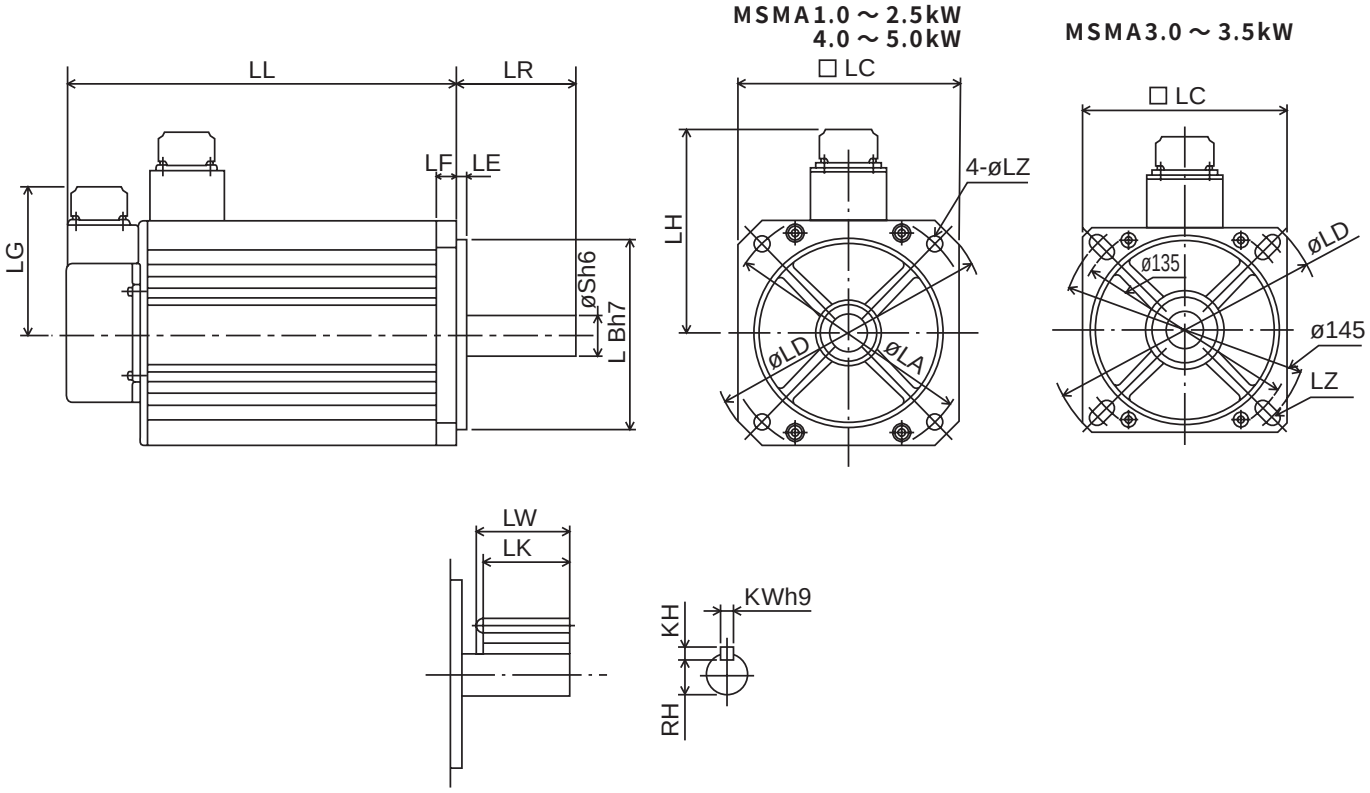


（キー付仕様）

◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(W)	LL	S	LB	LF	LR	LA	LC	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MSMA	ブレーキ無	MSMA3AZP1□	30	65	7	30	6	25	45	38	32	3.4	13	12	2		5.8	0.27
		MSMA5AZP1□	50	73	8								14	12.5	3		6.2	0.34
		MSMA01□P1□	100	103														0.56
		MSMA02□P1□	200	94	11	50	7	30	70	60	34	4.5	20	18	4		8.5	1.0
		MSMA04□P1□	400	123.5	14								25	22.5	5		11	1.6
		MSMA082P1□	750	142.5	19	70	8	35	90	80	53	6		22	6		15.5	3.2
		MSMA3AZS1□	30	82	7	30	6	25	45	38	32	3.4	13	12	2		5.8	0.33
		MSMA5AZS1□	50	90	8								14	12.5	3		6.2	0.40
		MSMA01□S1□	100	120														0.62
		MSMA02□S1□	200	109	11	50	7	30	70	60	34	4.5	20	18	4		8.5	1.1
		MSMA04□S1□	400	138.5	14								25	22.5	5		11	1.7
		MSMA082S1□	750	157.5	19	70	8	35	90	80	53	6		22	6		15.5	3.3
	ブレーキ付	MSMA3AZP1□	30	97	7	30	6	25	45	38	32	3.4	13	12	2		5.8	0.47
		MSMA5AZP1□	50	105	8								14	12.5	3		6.2	0.53
		MSMA01□P1□	100	135														0.76
		MSMA02□P1□	200	127	11	50	7	30	70	60	34	4.5	20	18	4		8.5	1.4
		MSMA04□P1□	400	156.5	14								25	22.5	5		11	2.0
		MSMA082P1□	750	177.5	19	70	8	35	90	80	53	6		22	6		15.5	3.9
		MSMA3AZS1□	30	114	7	30	6	25	45	38	32	3.4	13	12	2		5.8	0.53
		MSMA5AZS1□	50	122	8								14	12.5	3		6.2	0.59
		MSMA01□S1□	100	152														0.82
		MSMA02□S1□	200	142	11	50	7	30	70	60	34	4.5	20	18	4		8.5	1.5
		MSMA04□S1□	400	171.5	14								25	22.5	5		11	2.1
		MSMA082S1□	750	192.5	19	70	8	35	90	80	53	6		22	6		15.5	4.0

MSMA シリーズ 1.0 ～ 5.0kW



（キー付仕様）

◎エンコーダ仕様

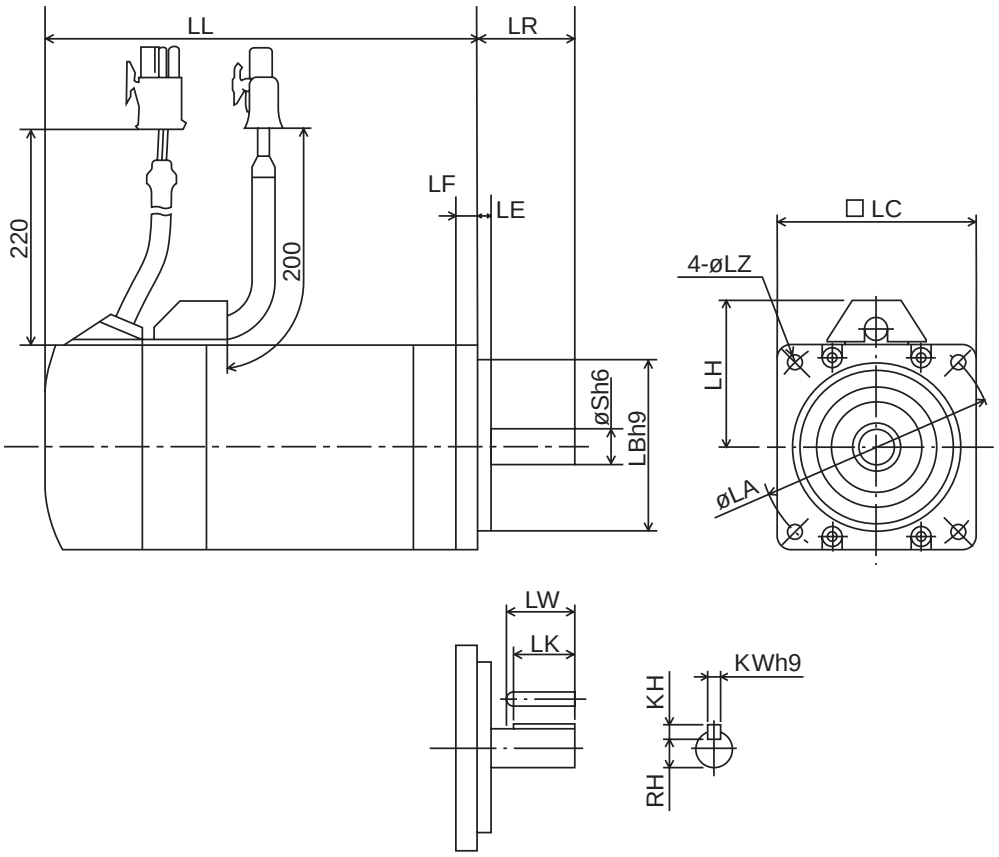
P　2500P/r　インクリメンタル

S　17 ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(kW)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LD	LG	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MSMA	ブレーキ無	MSMA102P1□	1.0	175	19	80	3	7	55	100	90	120	84	98	6.6	45	42	6	6	15.5	4.5
		MSMA152P1□	1.5	180		95		10		115	100	135		103	9						5.1
		MSMA202P1□	2.0	205																	6.5
		MSMA252P1□	2.5	230																	7.5
		MSMA302P1□	3.0	217	22	110		12		—	120	162		111	幅9		41	8	7	18	9.3
		MSMA352P1□	3.5	237																	10.9
		MSMA402P1□	4.0	240	24		6		65	145	130	165		118	9	55	51			20	12.9
		MSMA452P1□	4.5	260																	15.1
		MSMA502P1□	5.0	280																	17.3
	ブレーキ無	MSMA102S1□	1.0	175	19	80	3	7	55	100	90	120	84	98	6.6	45	42	6	6	15.5	4.5
		MSMA152S1□	1.5	180		95		10		115	100	135		103	9						5.1
		MSMA202S1□	2.0	205																	6.5
		MSMA252S1□	2.5	230																	7.5
		MSMA302S1□	3.0	217	22	110		12		—	120	162		111	幅9		41	8	7	18	9.3
		MSMA352S1□	3.5	237																	10.9
		MSMA402S1□	4.0	240	24		6		65	145	130	165		118	9	55	51			20	12.9
		MSMA452S1□	4.5	260																	15.1
		MSMA502S1□	5.0	280																	17.3
	ブレーキ付	MSMA102P1□	1.0	200	19	80	3	7	55	100	90	120	84	98	6.6	45	42	6	6	15.5	5.1
		MSMA152P1□	1.5	205		95		10		115	100	135		103	9						6.5
		MSMA202P1□	2.0	230																	7.9
		MSMA252P1□	2.5	255																	8.9
		MSMA302P1□	3.0	242	22	110		12		—	120	162		111	幅9		41	8	7	18	11.0
		MSMA352P1□	3.5	262																	12.6
		MSMA402P1□	4.0	265	24		6		65	145	130	165		118	9	55	51			20	14.8
		MSMA452P1□	4.5	285																	17.0
		MSMA502P1□	5.0	305																	19.2
		MSMA102S1□	1.0	200	19	80	3	7	55	100	90	120	84	98	6.6	45	42	6	6	15.5	5.1
		MSMA152S1□	1.5	205		95		10		115	100	135		103	9						6.5
		MSMA202S1□	2.0	230																	7.9
		MSMA252S1□	2.5	255																	8.9
		MSMA302S1□	3.0	242	22	110		12		—	120	162		111	幅9		41	8	7	18	11.0
		MSMA352S1□	3.5	262																	12.6
		MSMA402S1□	4.0	265	24		6		65	145	130	165		118	9	55	51			20	14.8
		MSMA452S1□	4.5	285																	17.0
		MSMA502S1□	5.0	305																	19.2

■外形寸法図

MAMA シリーズ　100W～750W



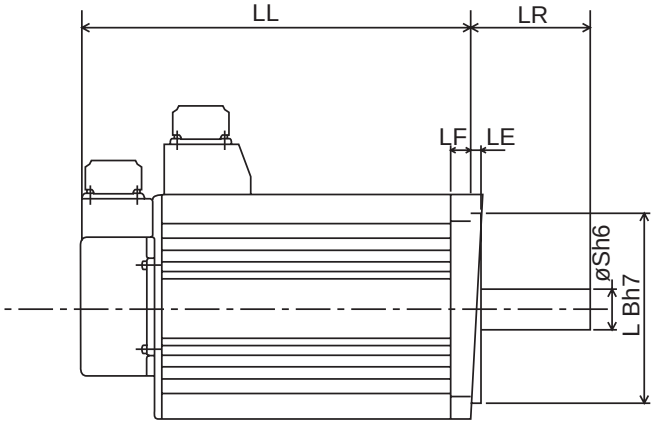
（キー付仕様）

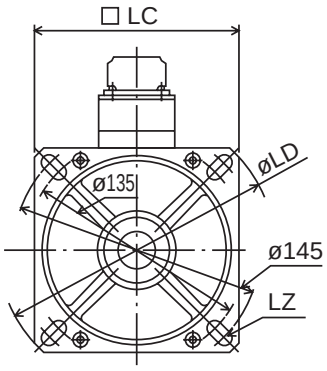
◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(W)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MAMA	ブレーキ無	MAMA012P1□	100	110.5	8	22	2	7	24	48	42	34	3.4	14	12.5	3		6.2	0.65
		MAMA022P1□	200	111	11	50	3		30	70	60	43	4.5	20	18	4		8.5	1.1
		MAMA042P1□	400	139	14									25	22.5	5		11	1.5
		MAMA082P1□	750	160	19	70		8	35	90	80	53	5		20	6		15.5	3.3
		MAMA012S1□	100	127	8	22	2	7	24	48	42	34	3.4	14	12.5	3		6.2	0.71
		MAMA022S1□	200	126	11	50	3		30	70	60	43	4.5	20	18	4		8.5	1.2
		MAMA042S1□	400	125	14									25	22.5	5		11	1.6
		MAMA082S1□	750	175	19	70		8	35	90	80	53	5		20	6		15.5	3.4
	ブレーキ付	MAMA012P1□	100	138	8	22	2	7	24	48	42	34	3.4	14	12.5	3		6.2	0.85
		MAMA022P1□	200	139	11	50	3		30	70	60	43	4.5	20	18	4		8.5	1.5
		MAMA042P1□	400	167	14									25	22.5	5		11	1.9
		MAMA082P1□	750	192.5	19	70		8	35	90	80	53	5		20	6		15.5	4.0
		MAMA012S1□	100	154.5	8	22	2	7	24	48	42	34	3.4	14	12.5	3		6.2	0.91
		MAMA022S1□	200	154	11	50	3		30	70	60	43	4.5	20	18	4		8.5	1.6
		MAMA042S1□	400	182	14									25	22.5	5		11	2.0
		MAMA082S1□	750	207.5	19	70		8	35	90	80	53	5		20	6		15.5	4.1

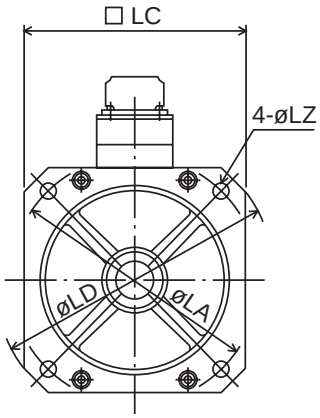
MDMA シリーズ　750W～5.0kW

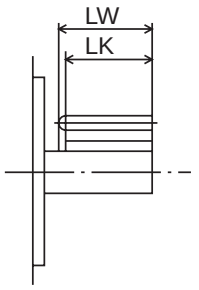
MDMA 750W

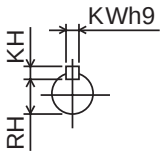




MDMA1.0～5.0kW







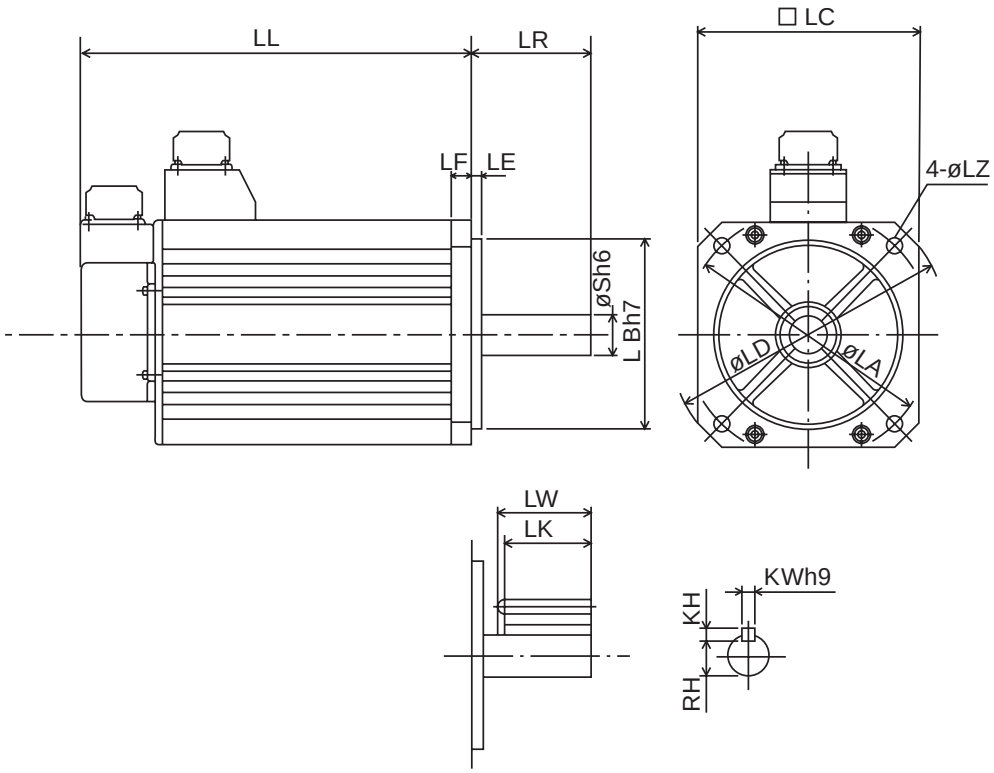
（キー付仕様）

◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(kW)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LD	LG	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MDMA	ブレーキ無	MDMA082P1□	0.75	147	19	110	3	12	55	—	120	162	84	111	幅9	45	42	6	6	15.5	4.8
		MDMA102P1□	1.0	150																	6.8
		MDMA152P1□	1.5	175	22		6			145	130	165		118	9		41	8	7	18	8.5
		MDMA202P1□	2.0	200																	10.6
		MDMA252P1□	2.5	225	24				65							55	51			20	12.8
		MDMA302P1□	3.0	250																	14.6
		MDMA352P1□	3.5	222	28	130	3.2	18		165	150	190		128	11					24	16.2
		MDMA402P1□	4.0	242																	18.8
		MDMA452P1□	4.5	205	35	114.3			70	200	176	233		143	13.5		50	10	8	30	21.5
		MDMA502P1□	5.0	225																	25.0
	ブレーキ付	MDMA082S1□	0.75	147	19	110	3	12	55	—	120	162	84	111	幅9	45	42	6	6	15.5	4.8
		MDMA102S1□	1.0	150																	6.8
		MDMA152S1□	1.5	175	22		6			145	130	165		118	9		41	8	7	18	8.5
		MDMA202S1□	2.0	200																	10.6
		MDMA252S1□	2.5	225	24				65							55	51			20	12.8
		MDMA302S1□	3.0	250																	14.6
		MDMA352S1□	3.5	222	28	130	3.2	18		165	150	190		128	11					24	16.2
		MDMA402S1□	4.0	242																	18.8
		MDMA452S1□	4.5	205	35	114.3			70	200	176	233		143	13.5		50	10	8	30	21.5
		MDMA502S1□	5.0	225																	25.0
	ブレーキ付	MDMA082P1□	0.75	172	19	110	3	12	55	—	120	162	84	111	幅9	45	42	6	6	15.5	6.5
		MDMA102P1□	1.0	175																	8.7
		MDMA152P1□	1.5	200	22		6			145	130	165		118	9		41	8	7	18	10.1
		MDMA202P1□	2.0	225																	12.5
		MDMA252P1□	2.5	250	24				65							55	51			20	14.7
		MDMA302P1□	3.0	275																	16.5
		MDMA352P1□	3.5	247	28	130	3.2	18		165	150	190		128	11					24	18.7
		MDMA402P1□	4.0	267																	21.3
		MDMA452P1□	4.5	230	35	114.3			70	200	176	233		143	13.5		50	10	8	30	25.0
		MDMA502P1□	5.0	250																	28.5
		MDMA082S1□	0.75	172	19	110	3	12	55	—	120	162	84	111	幅9	45	42	6	6	15.5	6.5
		MDMA102S1□	1.0	175																	8.7
		MDMA152S1□	1.5	200	22		6			145	130	165		118	9		41	8	7	18	10.1
		MDMA202S1□	2.0	225																	12.5
		MDMA252S1□	2.5	250	24				65							55	51			20	14.7
		MDMA302S1□	3.0	275																	16.5
		MDMA352S1□	3.5	247	28	130	3.2	18		165	150	190		128	11					24	18.7
		MDMA402S1□	4.0	267																	21.3
		MDMA452S1□	4.5	230	35	114.3			70	200	176	233		143	13.5		50	10	8	30	25.0
		MDMA502S1□	5.0	250																	28.5

■外形寸法図

MHMA シリーズ　500W～5.0kW

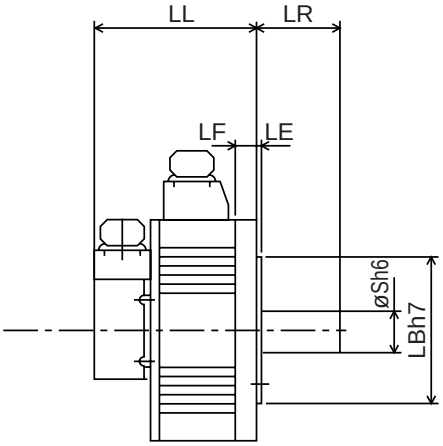


（キー付仕様）

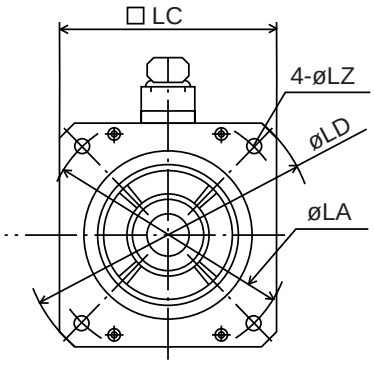
◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(kW)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LD	LG	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MHMA	ブレーキ無	MHMA052P1□	0.5	150	22	110	6	12	70	145	130	165	84	118	9	45	41	8	7	18	5.3
		MHMA102P1□	1.0	175																	8.9
		MHMA152P1□	1.5	200																	10.0
		MHMA202P1□	2.0	190	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	16.0
		MHMA302P1□	3.0	205																	18.2
		MHMA402P1□	4.0	230																	22.0
		MHMA502P1□	5.0	255																	26.7
		MHMA052S1□	0.5	150	22	110	6	12	70	145	130	165	84	118	9	45	41	8	7	18	5.3
		MHMA102S1□	1.0	175																	8.9
		MHMA152S1□	1.5	200																	10.0
		MHMA202S1□	2.0	190	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	16.0
		MHMA302S1□	3.0	205																	18.2
		MHMA402S1□	4.0	230																	22.0
		MHMA502S1□	5.0	255																	26.7
	ブレーキ付	MHMA052P1□	0.5	175	22	110	6	12	70	145	130	165	84	118	9	45	41	8	7	18	6.9
		MHMA102P1□	1.0	200																	9.5
		MHMA152P1□	1.5	225																	11.6
		MHMA202P1□	2.0	215	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	19.5
		MHMA302P1□	3.0	230																	21.7
		MHMA402P1□	4.0	255																	25.5
		MHMA502P1□	5.0	280																	30.2
		MHMA052S1□	0.5	175	22	110	6	12	70	145	130	165	84	118	9	45	41	8	7	18	6.9
		MHMA102S1□	1.0	200																	9.5
		MHMA152S1□	1.5	225																	11.6
		MHMA202S1□	2.0	215	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	19.5
		MHMA302S1□	3.0	230																	21.7
		MHMA402S1□	4.0	255																	25.5
		MHMA502S1□	5.0	280																	25.5

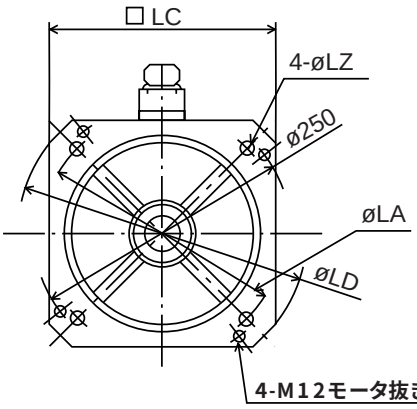
MFMA シリーズ　400W～4.5kW

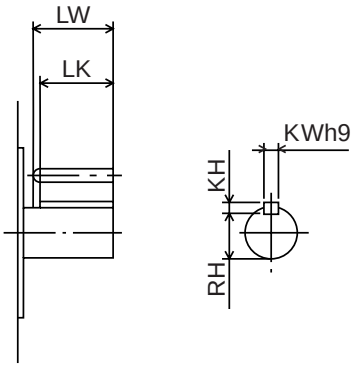


MFMA400W～1.5kW



MFMA2.5～4.5kW





（キー付仕様）

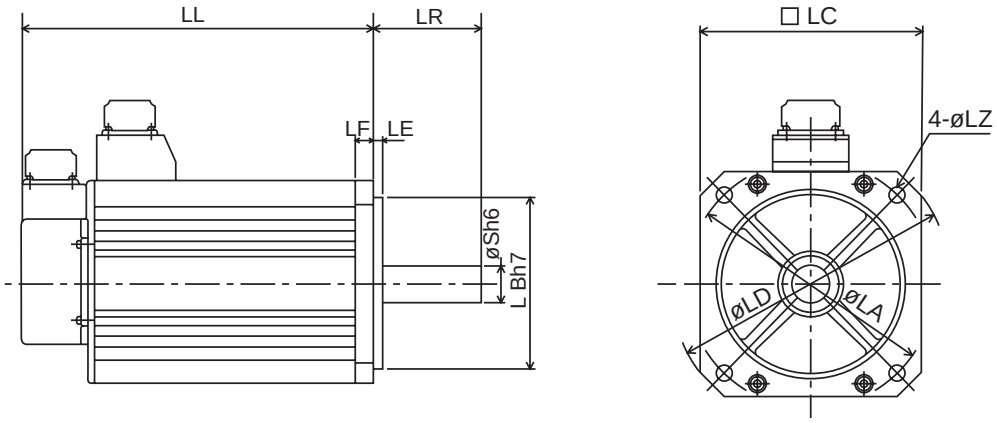
◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(kW)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LD	LG	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MFMA	ブレーキ無	MFMA042P1□	0.4	120	19	110	6	12	55	145	130	165	84	118	9	45	42	6	6	15.5	4.7
		MFMA082P1□	0.75	125	22	114.3	3.2	18		200	176	233		143	13.5		41	8	7	18	8.6
		MFMA152P1□	1.5	145	35	200	4	16	65	235	220	268		164		55	50	10	8	30	11.0
		MFMA252P1□	2.5	139																	14.8
		MFMA352P1□	3.5	147																	15.5
		MFMA452P1□	4.5	163					70												19.9
		MFMA042S1□	0.4	120	19	110	6	12	55	145	130	165	84	118	9	45	42	6	6	15.5	4.7
		MFMA082S1□	0.75	125	22	114.3	3.2	18		200	176	233		143	13.5		41	8	7	18	8.6
		MFMA152S1□	1.5	145	35	200	4	16	65	235	220	268		164		55	50	10	8	30	11.0
		MFMA252S1□	2.5	139																	14.8
		MFMA352S1□	3.5	147																	15.5
		MFMA452S1□	4.5	163					70												19.9
	ブレーキ付	MFMA042P1□	0.4	145	19	110	6	12	55	145	130	165	84	118	9	45	42	6	6	15.5	6.7
		MFMA082P1□	0.75	150	22	114.3	3.2	18		200	176	233		143	13.5		41	8	7	18	10.6
		MFMA152P1□	1.5	170	35	200	4	16	65	235	220	268		164		55	50	10	8	30	14.0
		MFMA252P1□	2.5	166																	17.5
		MFMA352P1□	3.5	174																	19.2
		MFMA452P1□	4.5	194					70												24.3
		MFMA042S1□	0.4	145	19	110	6	12	55	145	130	165	84	118	9	45	42	6	6	15.5	6.7
		MFMA082S1□	0.75	150	22	114.3	3.2	18		200	176	233		143	13.5		41	8	7	18	10.6
		MFMA152S1□	1.5	170	35	200	4	16	65	235	220	268		164		55	50	10	8	30	14.0
		MFMA252S1□	2.5	166																	17.5
		MFMA352S1□	3.5	174																	19.2
		MFMA452S1□	4.5	194					70												24.3

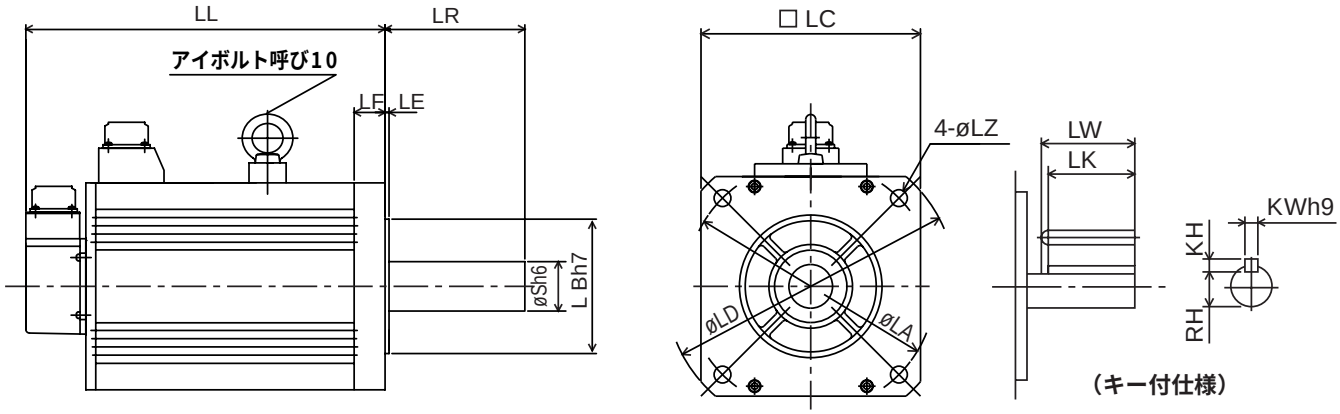
■外形寸法図

MGMA シリーズ　300W～4.5kW

MGMA 300W～3.0kW



MGMA 4.5kW



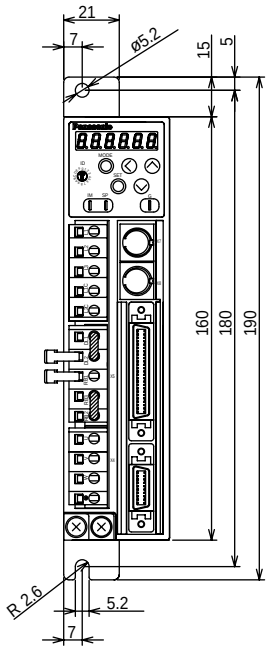
◎エンコーダ仕様 P　2500P/r　インクリメンタル
S　17ビット　アブソ／インクリ共用

		型　式	出力(kW)	LL	S	LB	LE	LF	LR	LA	LC	LD	LG	LH	LZ	LW	LK	KW	KH	RH	質量(kg)
MGMA	ブレーキ無	MGMA032P1□	0.3	125																	5.1
		MGMA062P1□	0.6	150	22	110	6	12	70	145	130	165		118	9	45	41	8	7	18	6.8
		MGMA092P1□	0.9	175																	8.5
		MGMA122P1□	1.2	162.5									84								15.5
		MGMA202P1□	2.0	182.5	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	17.5
		MGMA302P1□	3.0	222.5																	25.0
		MGMA452P1□	4.5	300.5	42			24	113							96	90	12		37	34.0
		MGMA032S1□	0.3	125																	5.1
		MGMA062S1□	0.6	150	22	110	6	12	70	145	130	165		118	9	45	41	8	7	18	6.8
		MGMA092S1□	0.9	175																	8.5
		MGMA122S1□	1.2	162.5									84								15.5
		MGMA202S1□	2.0	182.5	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	17.5
		MGMA302S1□	3.0	222.5																	25.0
		MGMA452S1□	4.5	300.5	42			24	113							96	90	12		37	34.0
	ブレーキ付	MGMA032P1□	0.3	150																	6.7
		MGMA062P1□	0.6	175	22	110	6	12	70	145	130	165		118	9	45	41	8	7	18	8.4
		MGMA092P1□	0.9	200																	10.0
		MGMA122P1□	1.2	187.5									84								19.0
		MGMA202P1□	2.0	207.5	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	21.0
		MGMA302P1□	3.0	271																	28.5
		MGMA452P1□	4.5	337.5	42			24	113							96	90	12		37	39.5
		MGMA032S1□	0.3	150																	6.7
		MGMA062S1□	0.6	175	22	110	6	12	70	145	130	165		118	9	45	41	8	7	18	8.4
		MGMA092S1□	0.9	200																	10.0
		MGMA122S1□	1.2	187.5									84								19.0
		MGMA202S1□	2.0	207.5	35	114.3	3.2	18	80	200	176	233		143	13.5	55	50	10	8	30	21.0
		MGMA302S1□	3.0	271																	38.5
		MGMA452S1□	4.5	337.5	42			24	113							96	90	12		37	39.5

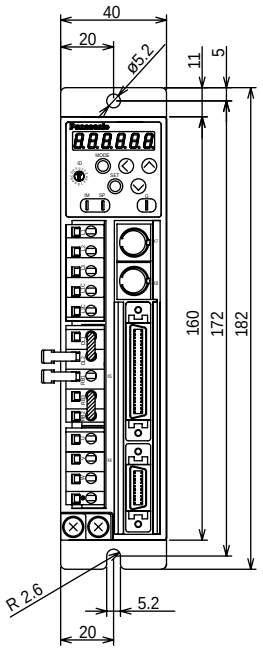
MEMO

■外形寸法図

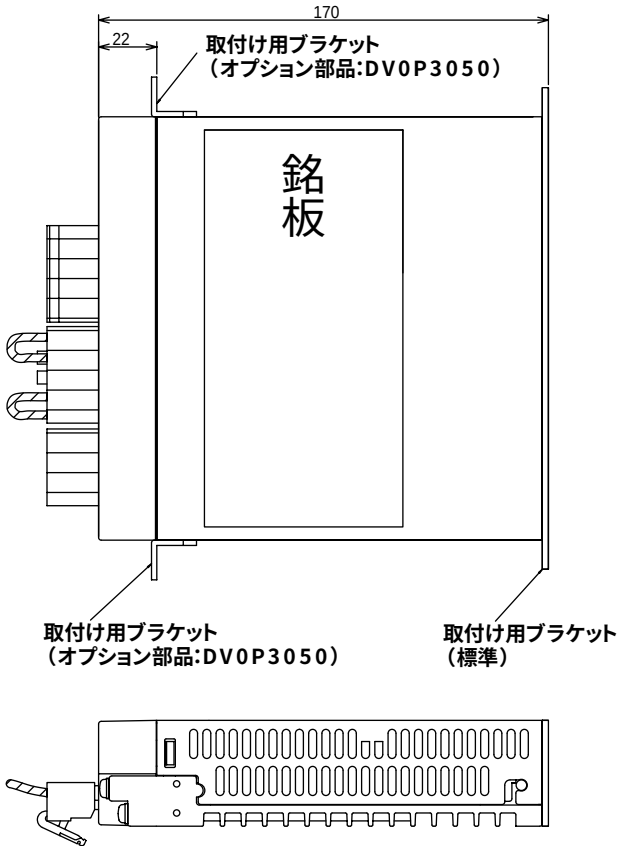
アンプ（A 枠）　概算質量　1.0kg



ラックマウント形
（オプション部品:前面取付け）

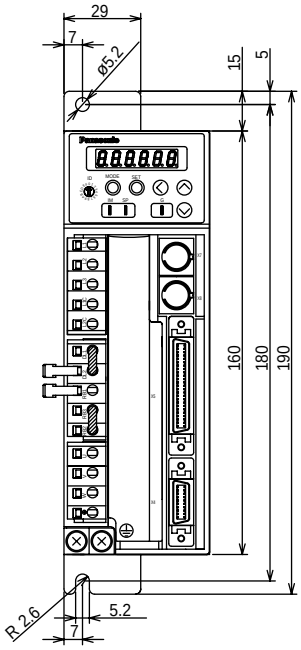


ベースマウント形
（標準:背面取付け）

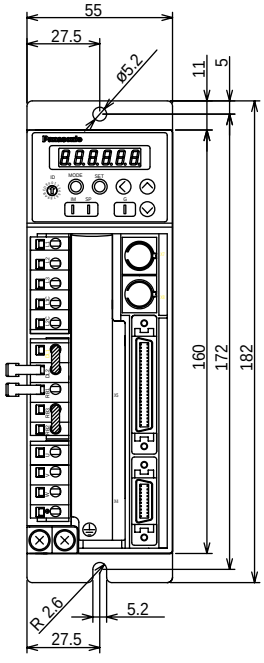


※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。

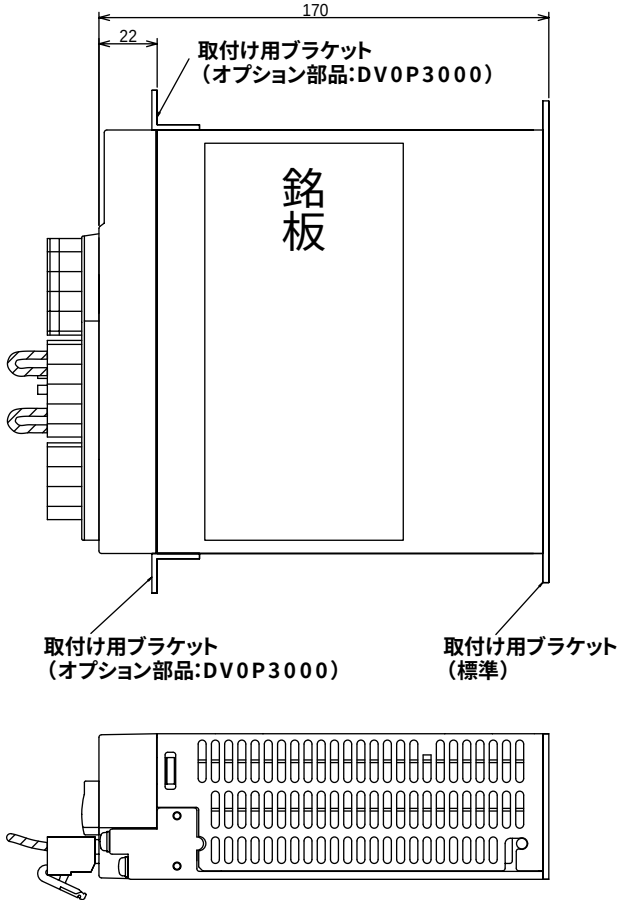
アンプ（B 枠）　概算質量　1.1kg



ラックマウント形
（オプション部品:前面取付け）

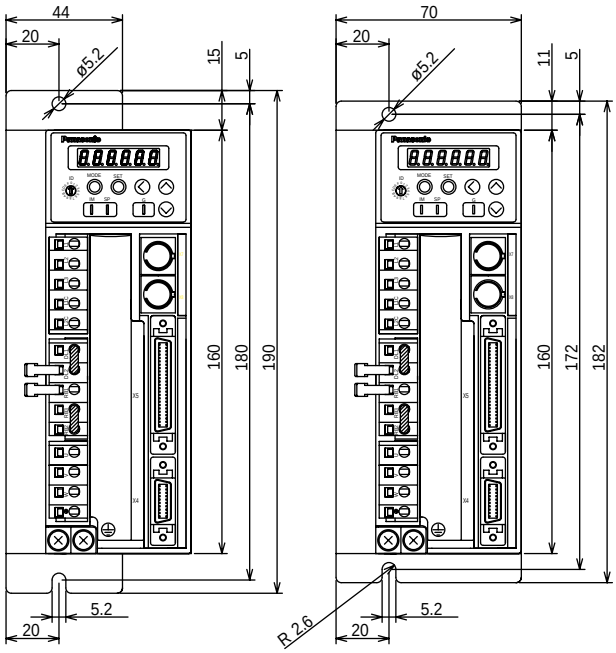


ベースマウント形
（標準:背面取付け）



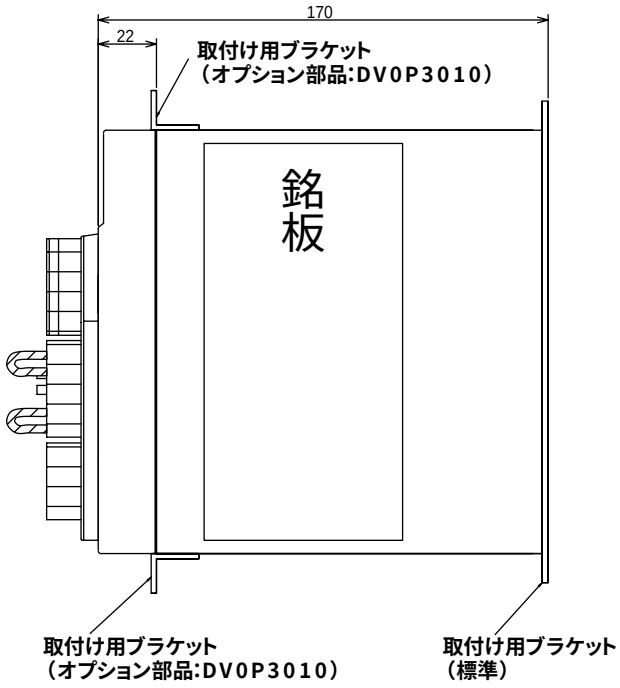
※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。

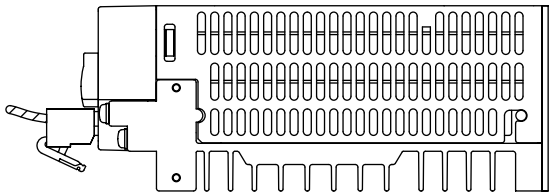
アンプ（C 枠）　概算質量　1.4kg



ラックマウント形
（オプション部品:前面取付け）

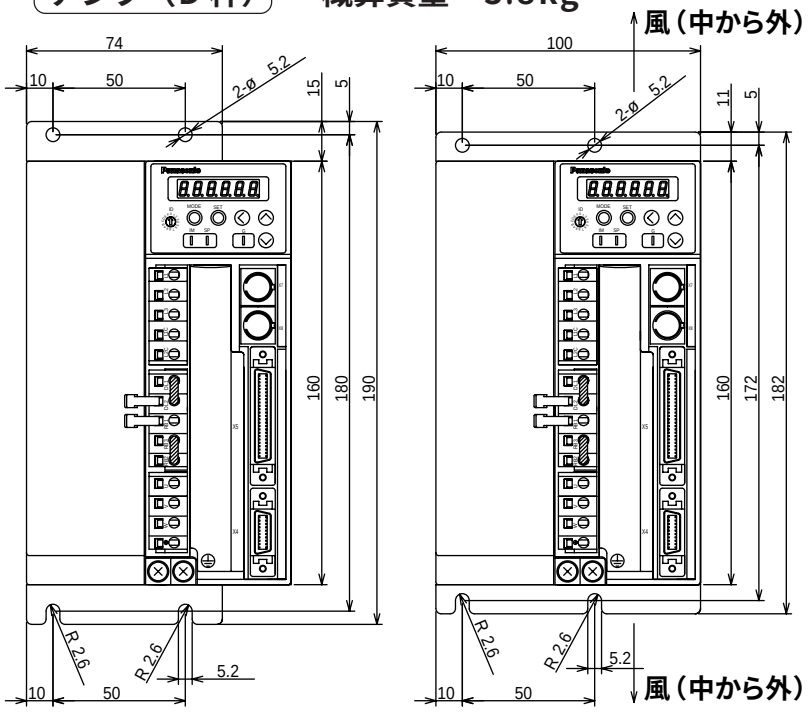
ベースマウント形
（標準:背面取付け）





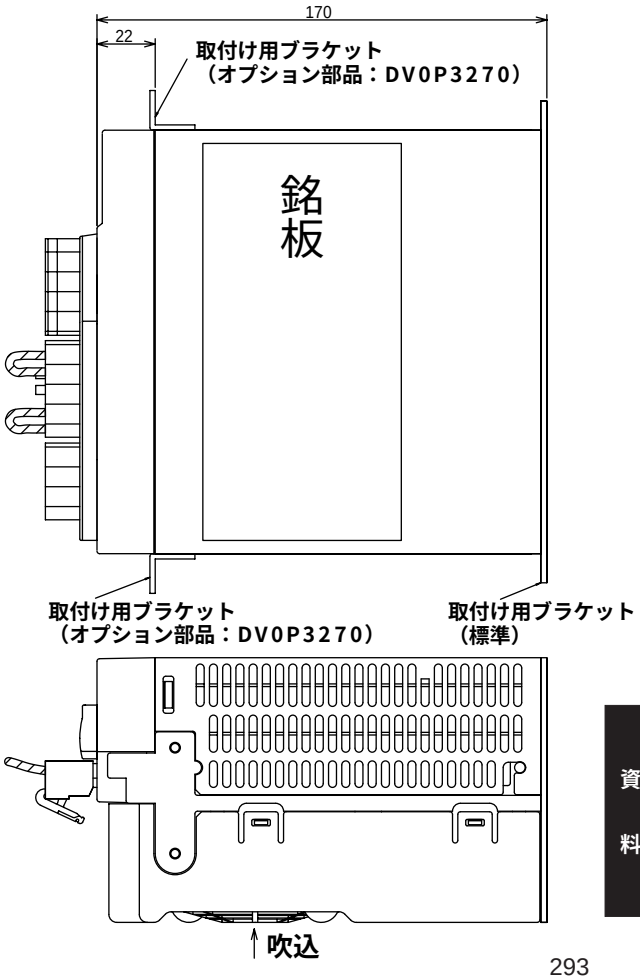
※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。

アンプ（D 枠）　概算質量　3.8kg



ラックマウント形
（オプション部品：前面取付け）

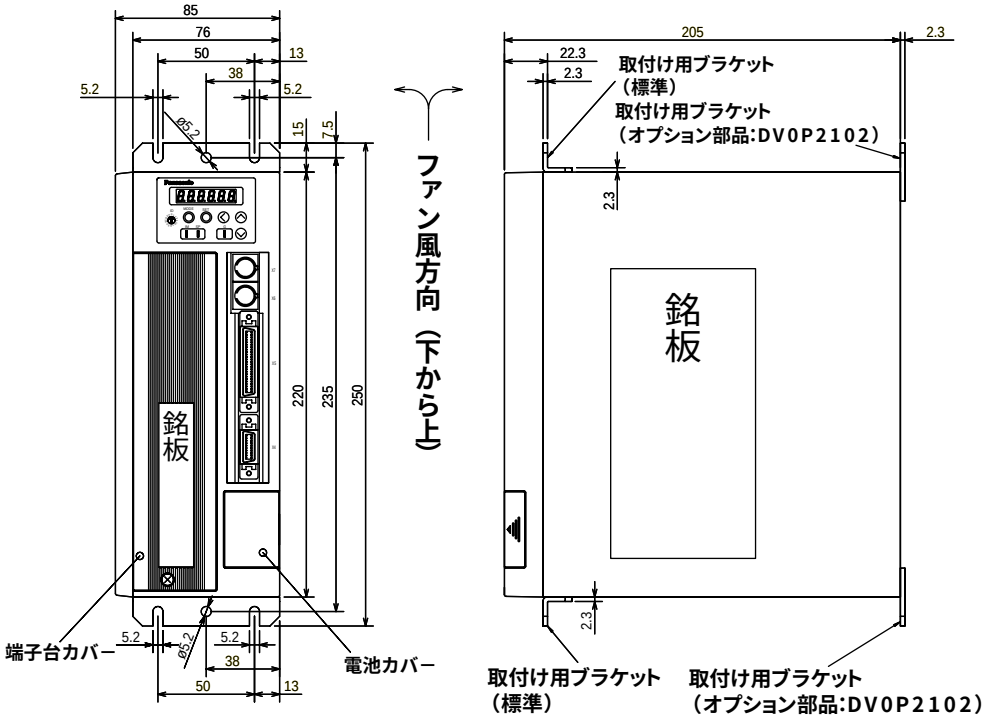
ベースマウント形
（標準：背面取付け）



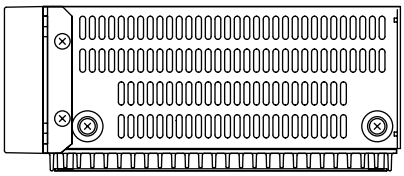
※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。

■外形寸法図

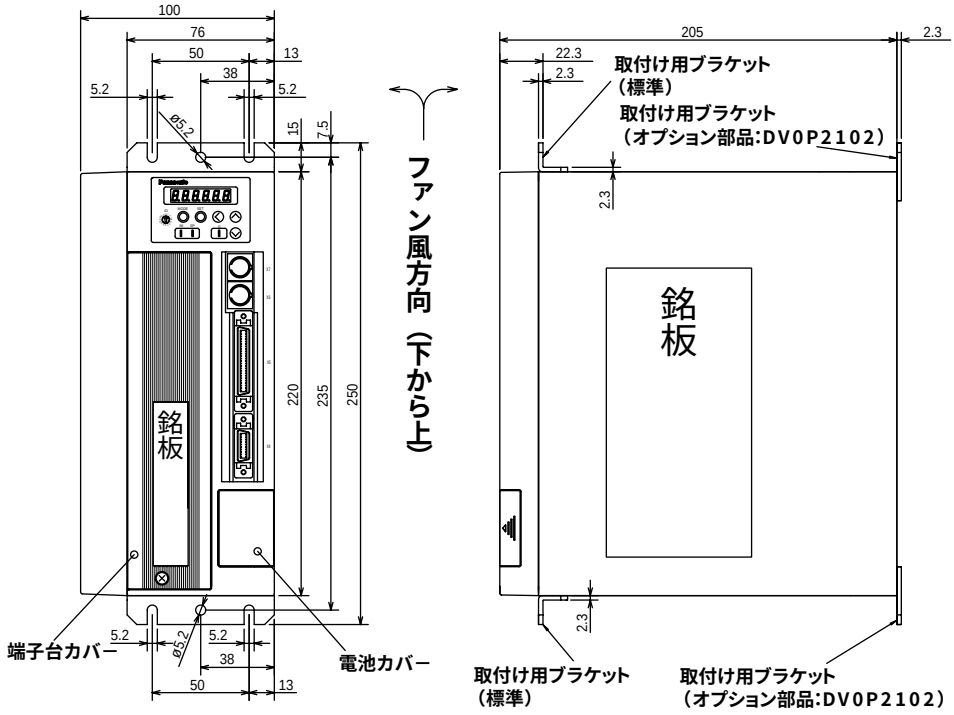
アンプ（E 枠）　概算質量　4.2kg



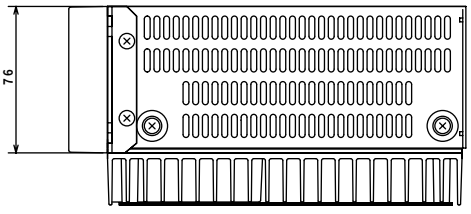
※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。



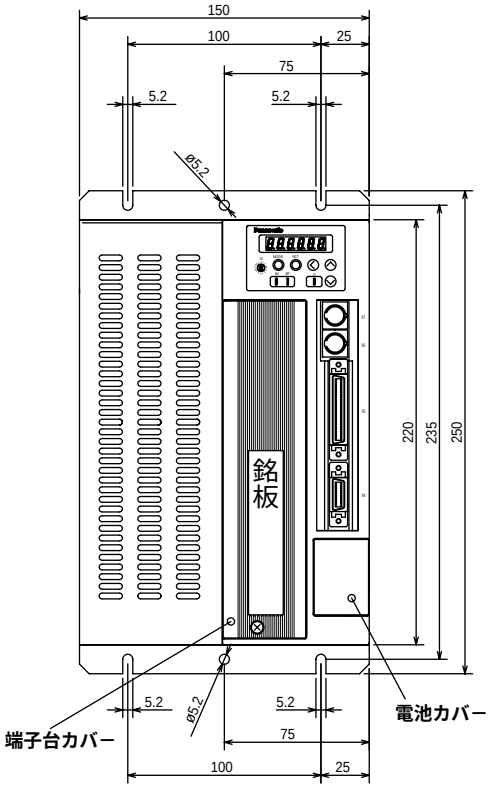
アンプ（F 枠）　概算質量　8kg

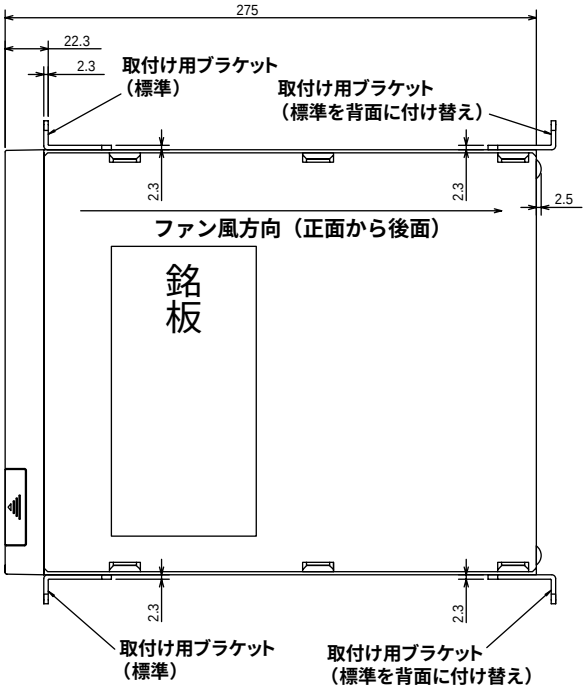


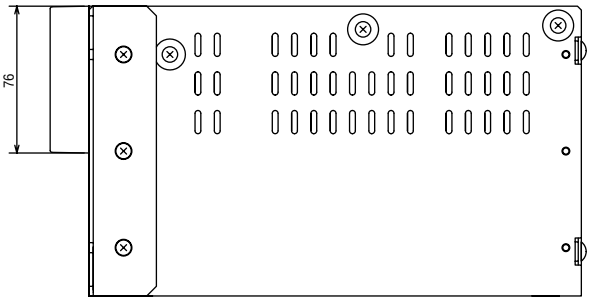
※オプション部品の取付け用ブラケットをご使用の場合は、
P.279 オプション部品「アンプ取付け用ブラケット」
を参照してください。



アンプ（G 枠）　概算質量　18kg

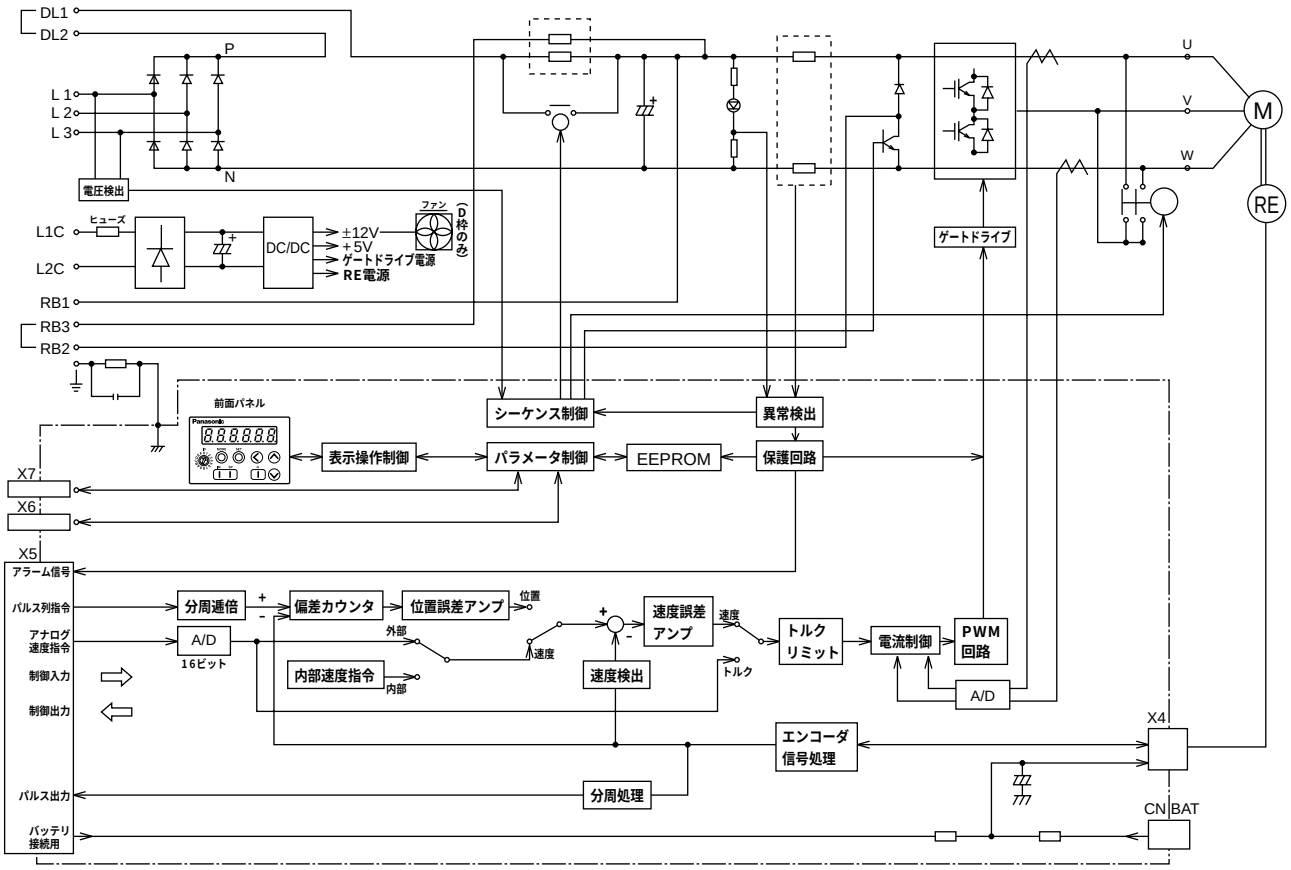




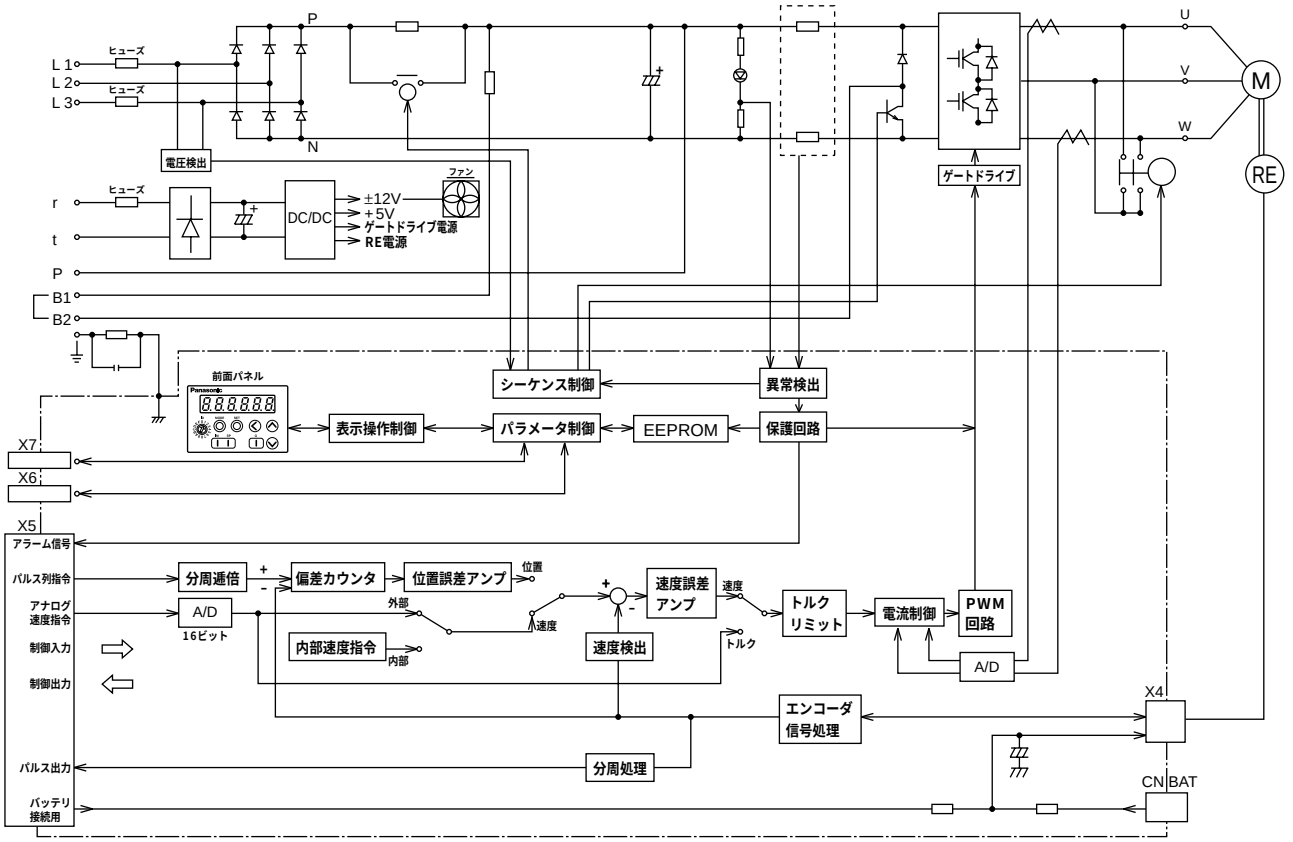


■アンプ　ブロック図

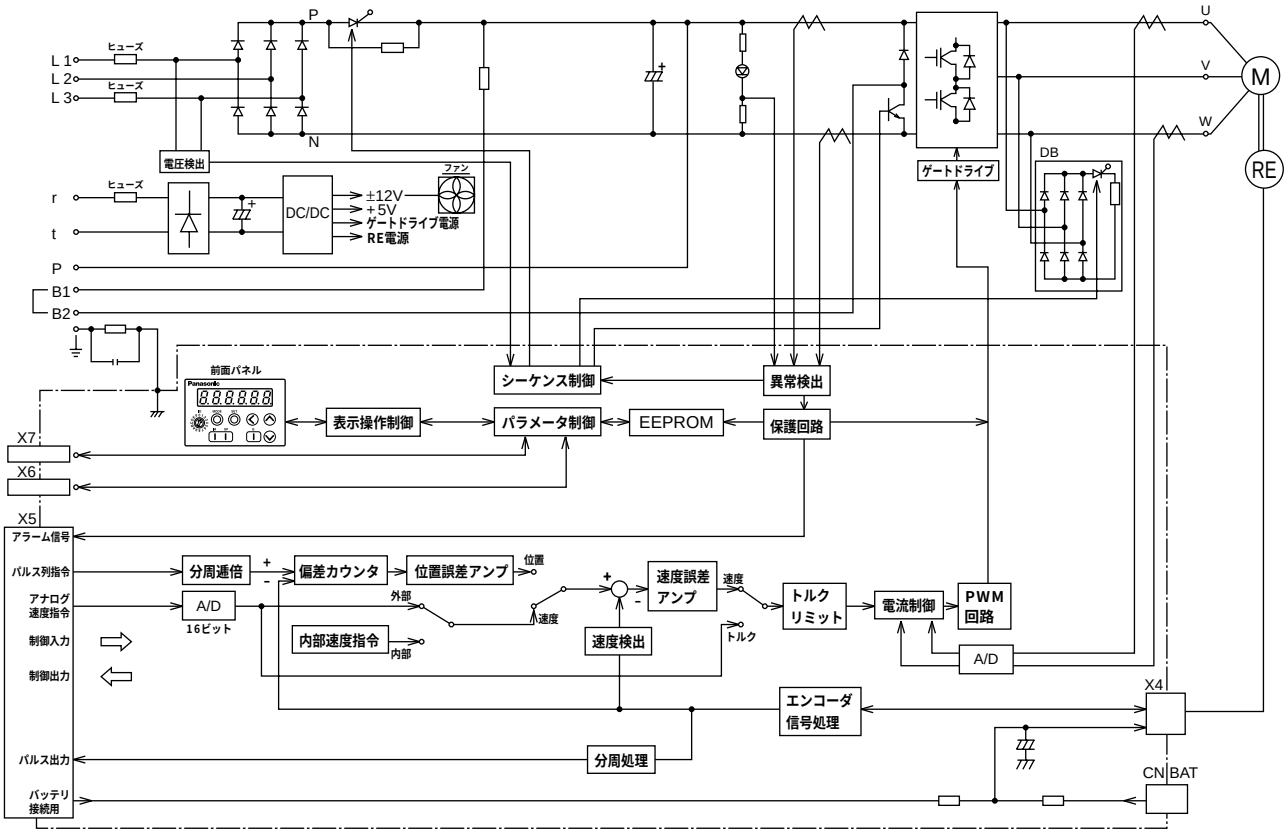
MINAS-AIIIアンプの内部ブロック図　（A, B, C, D枠）



MINAS-AIIIアンプの内部ブロック図　（E, F枠）



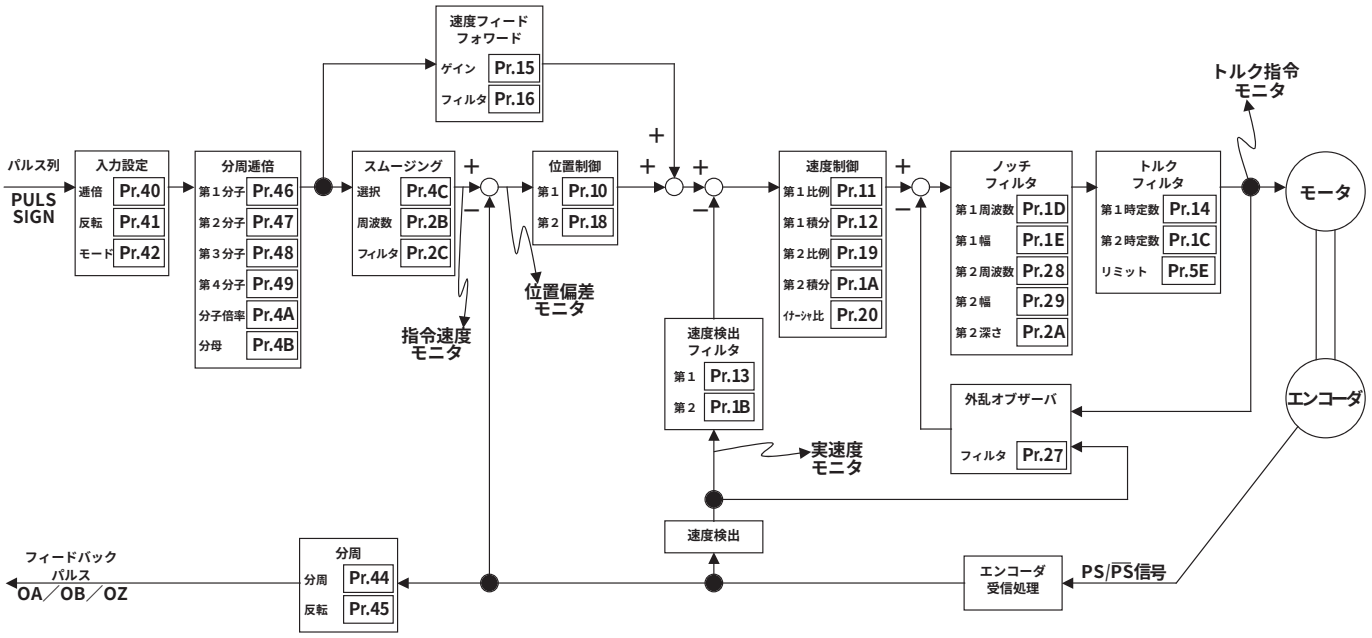
MINAS-AIIIアンプの内部ブロック図　（G枠）



■制御モード別ブロック図

セミクローズ制御モードでの場合

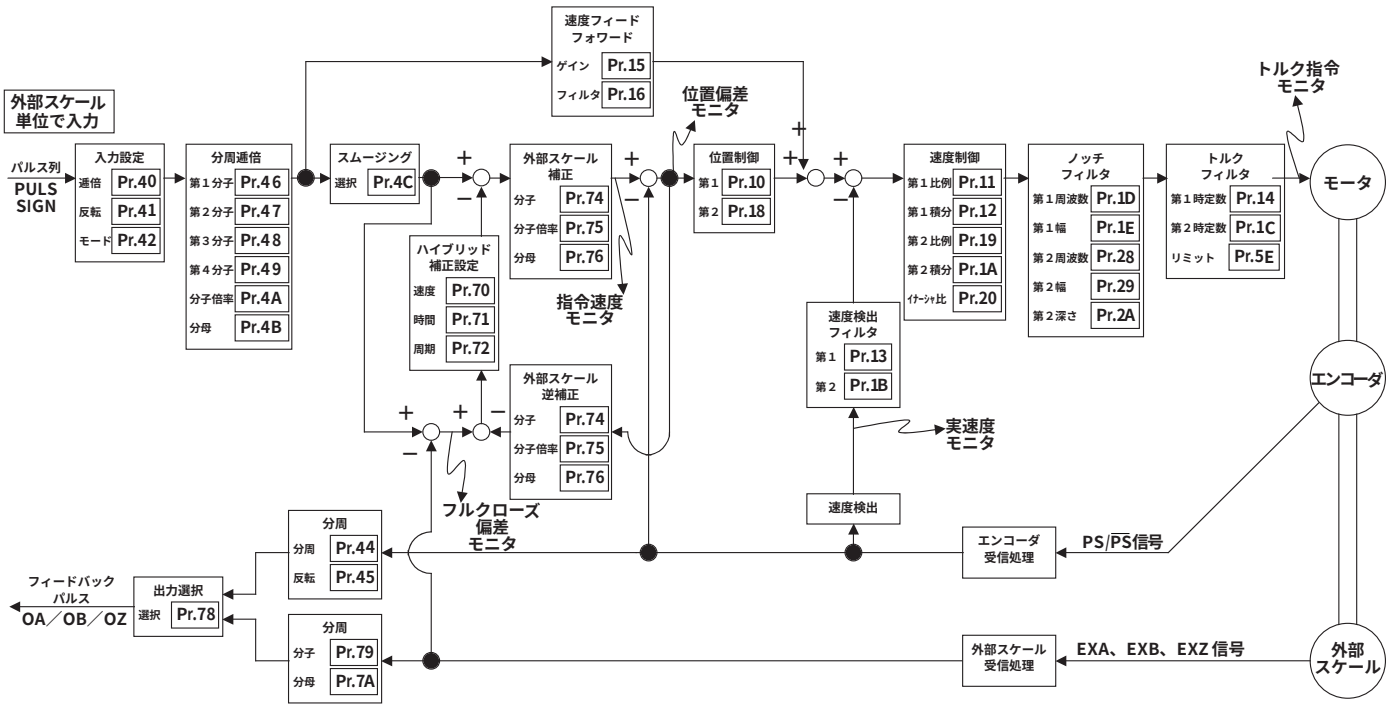
■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 6 の場合



ハイブリッド制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 8 の場合

※外部スケール偏差カウンタの出力が Pr60 の設定値以内になると、位置決め完了出力がオンとなります。

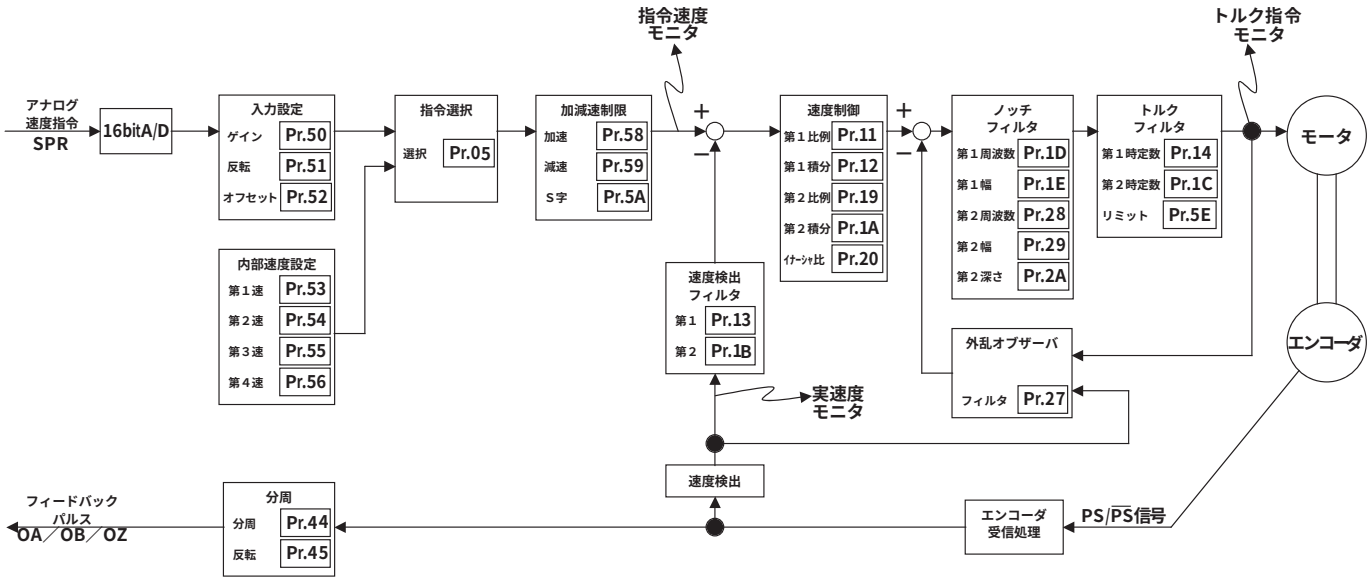


速度 / 外部エンコーダ制御モードの速度制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 9 の場合（その 1）

●本制御モードでは、ゲイン切替機能はご使用になれません。

（第 1 ゲイン Pr10 ～ Pr14 を使用するため Pr30 ＝ 1、Pr36 ＝ 0 に設定し、変更しないでください。）



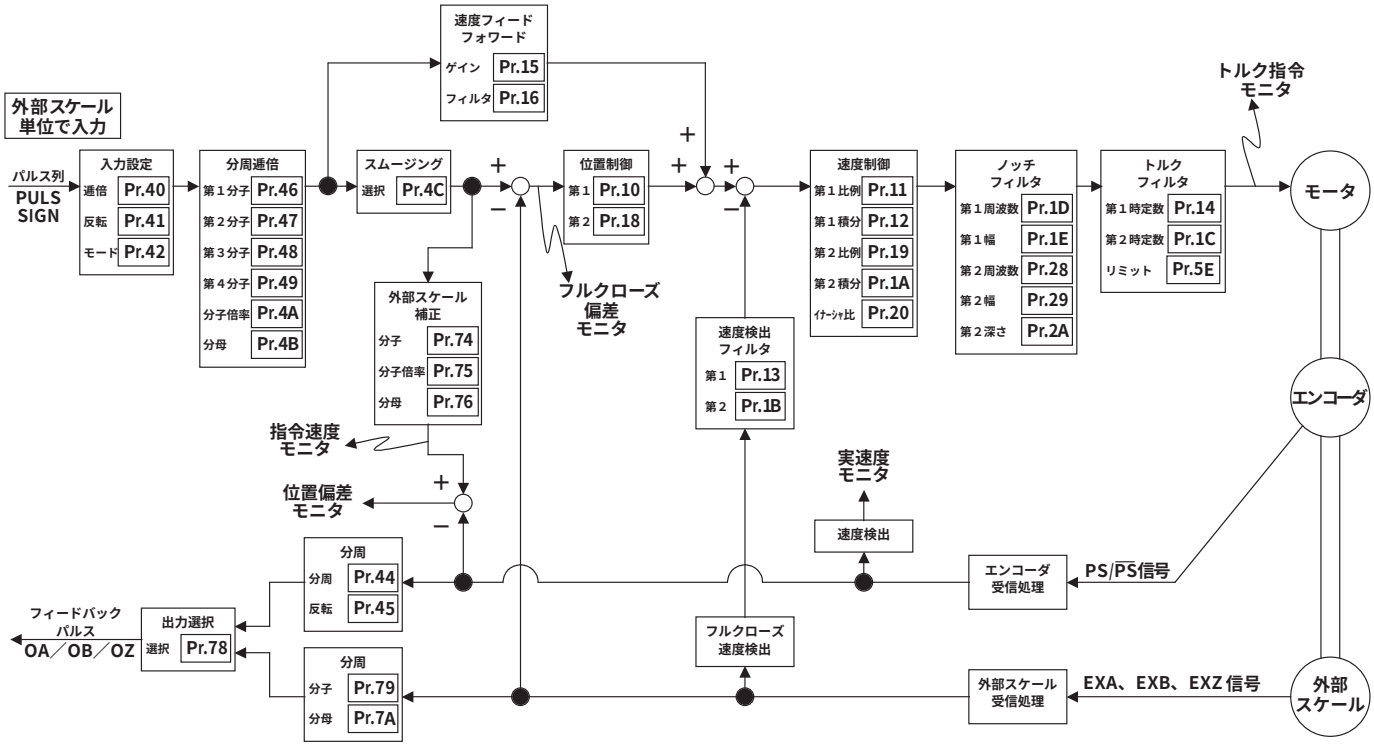
速度 / 外部エンコーダ制御モードの外部エンコーダ制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 9 の場合（その 2）

●本制御モードでは、ゲイン切替機能はご使用になれません。

（第 2 ゲイン Pr18 ～ Pr1C を使用するため Pr30 ＝ 1、Pr31 ＝ 1 に設定し、変更しないでください。）

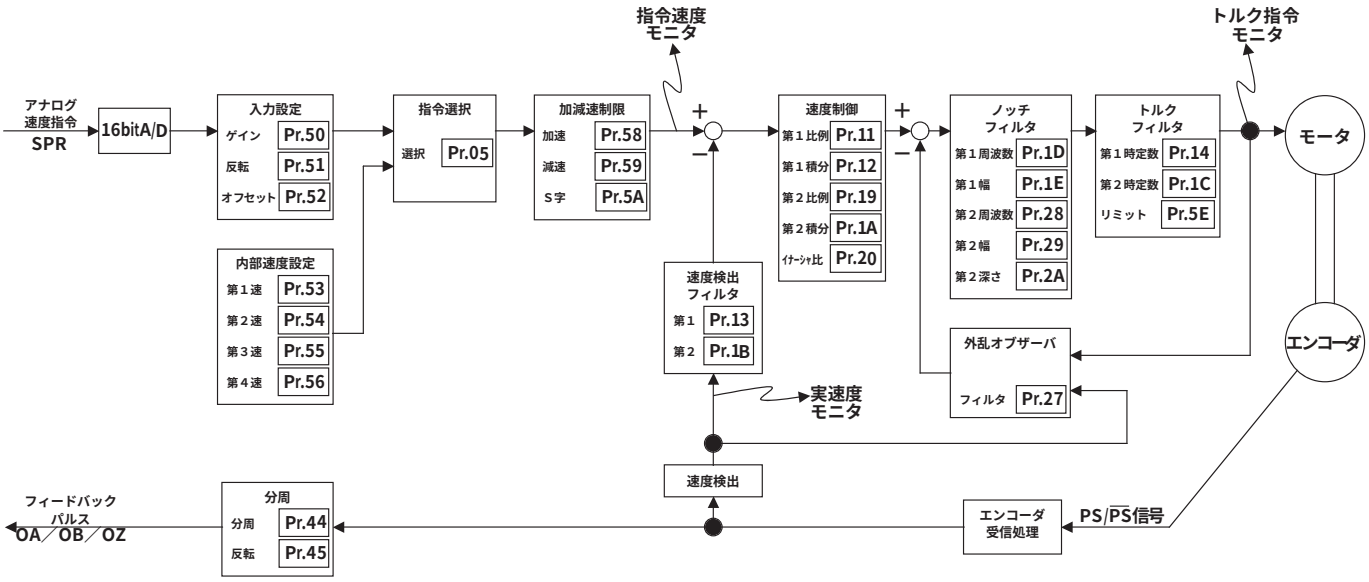
※外部スケール偏差カウンタの出力が Pr60 の設定値以内になると、位置決め完了出力がオンとなります。



■制御モード別ブロック図

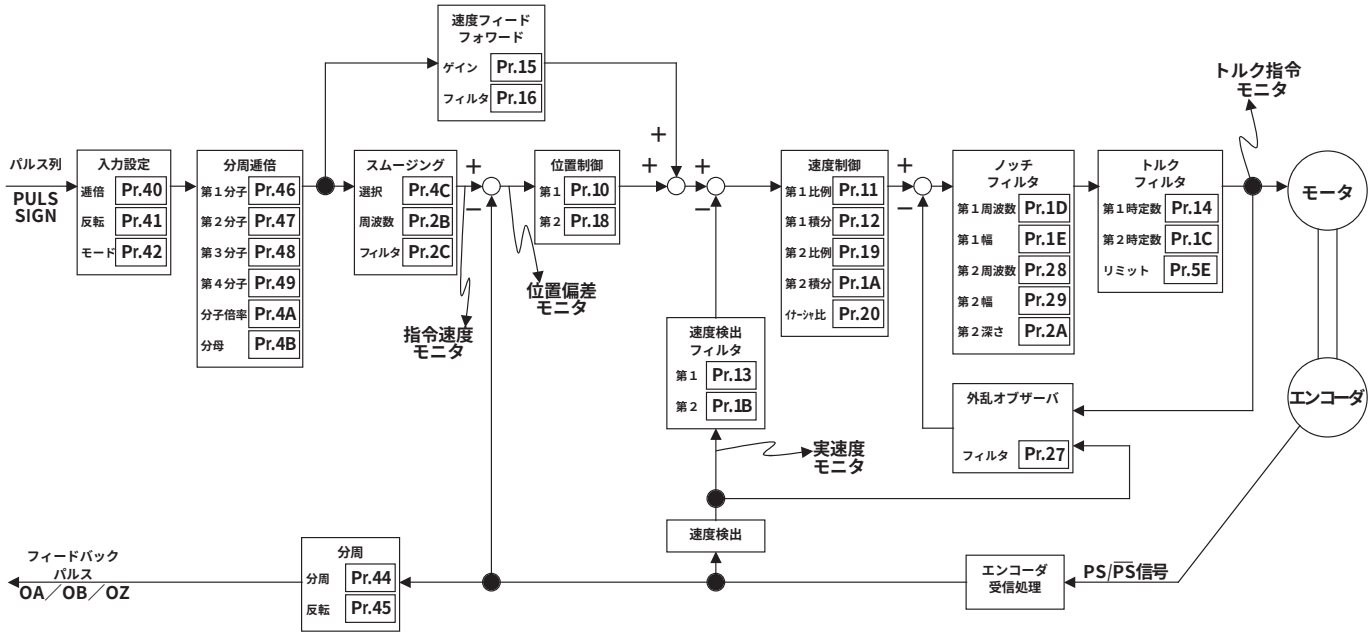
速度／セミクローズ制御モードの速度制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 10 の場合（その 1）



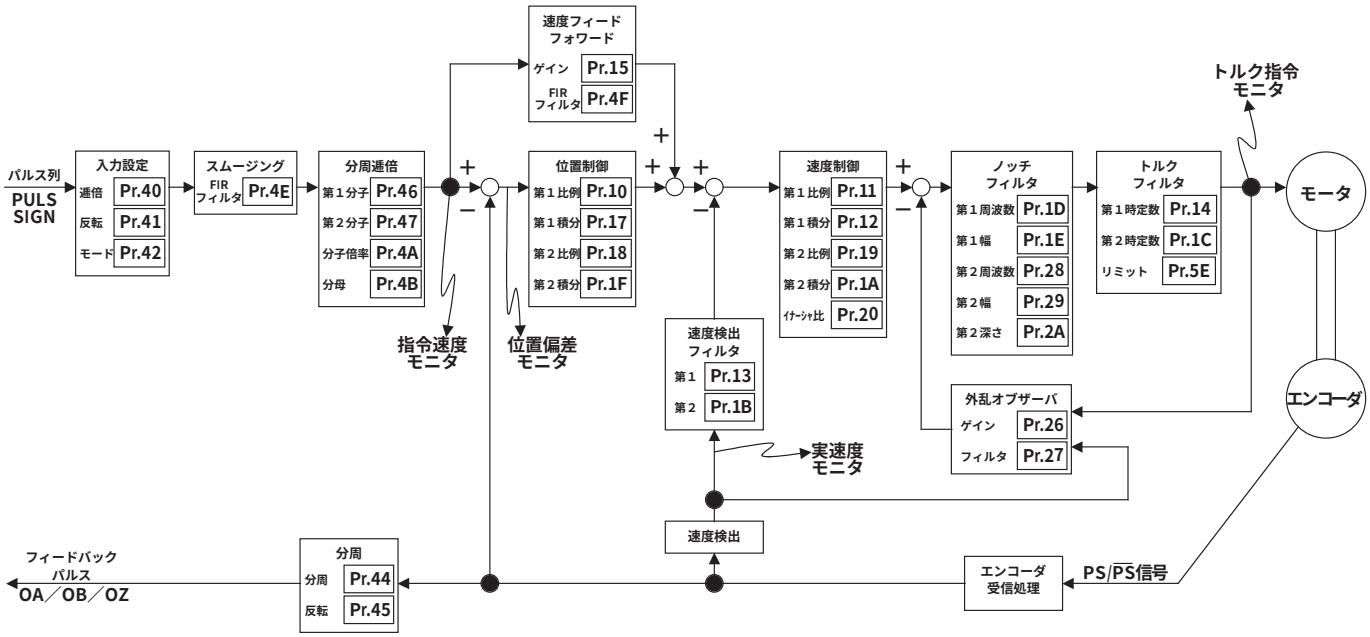
速度／セミクローズ制御モードのセミクローズ制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 10 の場合（その 2）



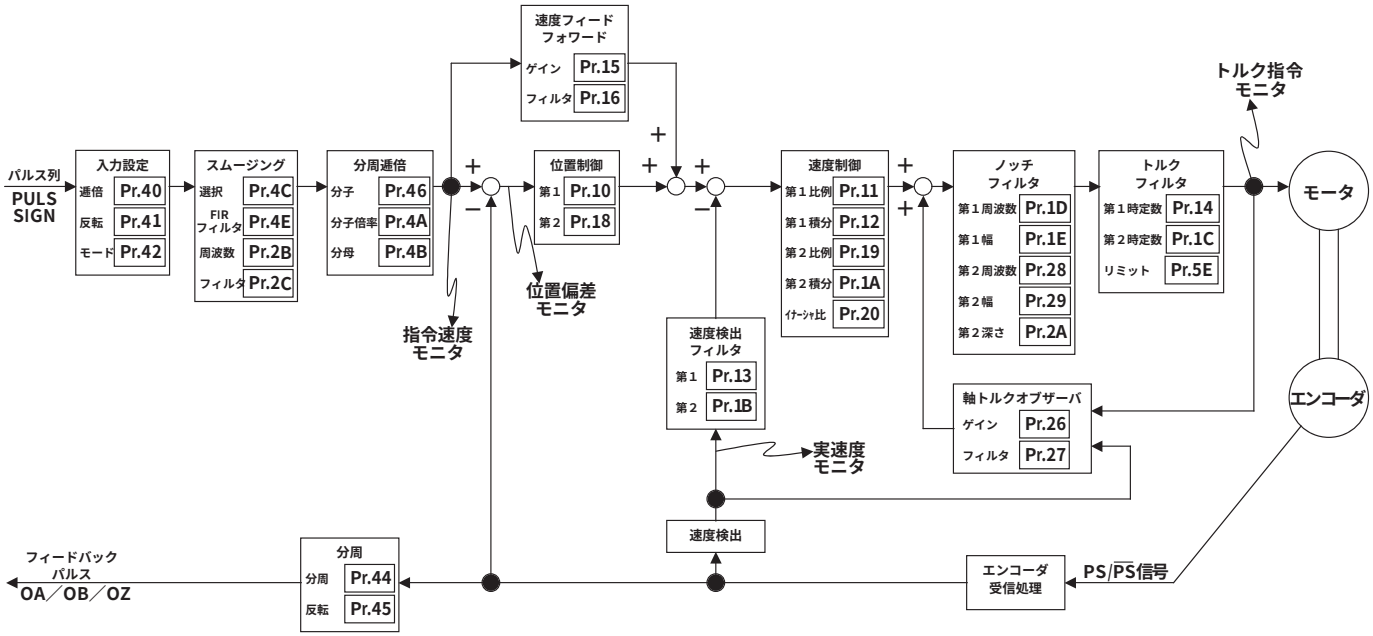
高剛性機器用位置制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 11 の場合



低剛性機器用位置制御モードでの場合

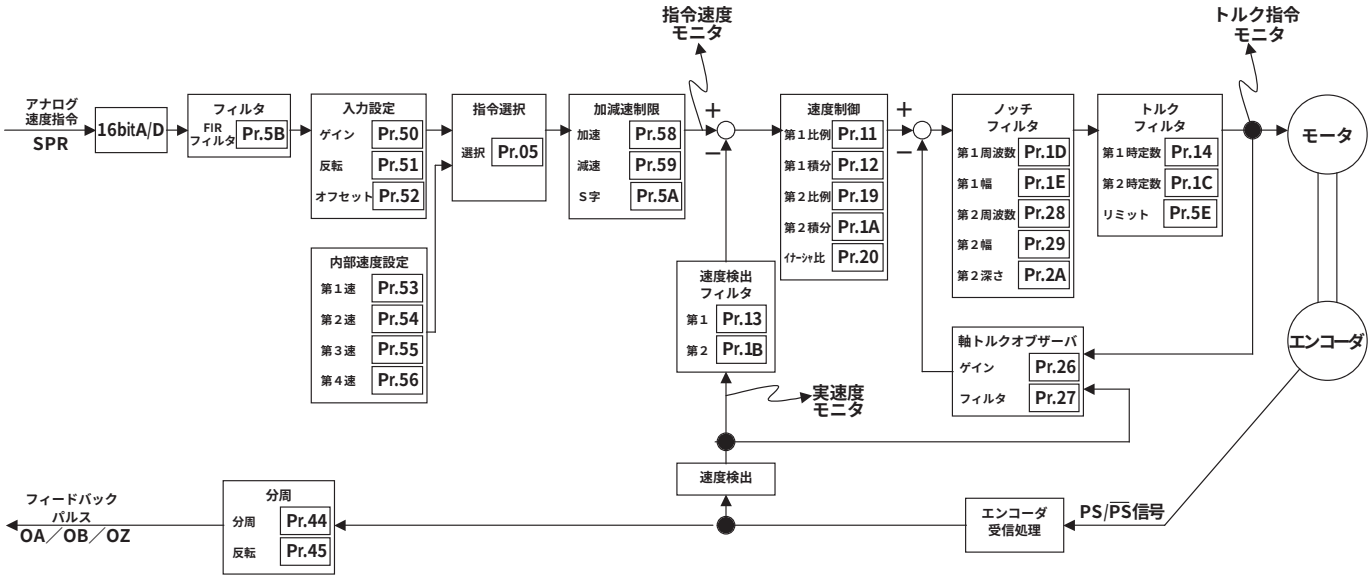
■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 12 の場合



■制御モード別ブロック図

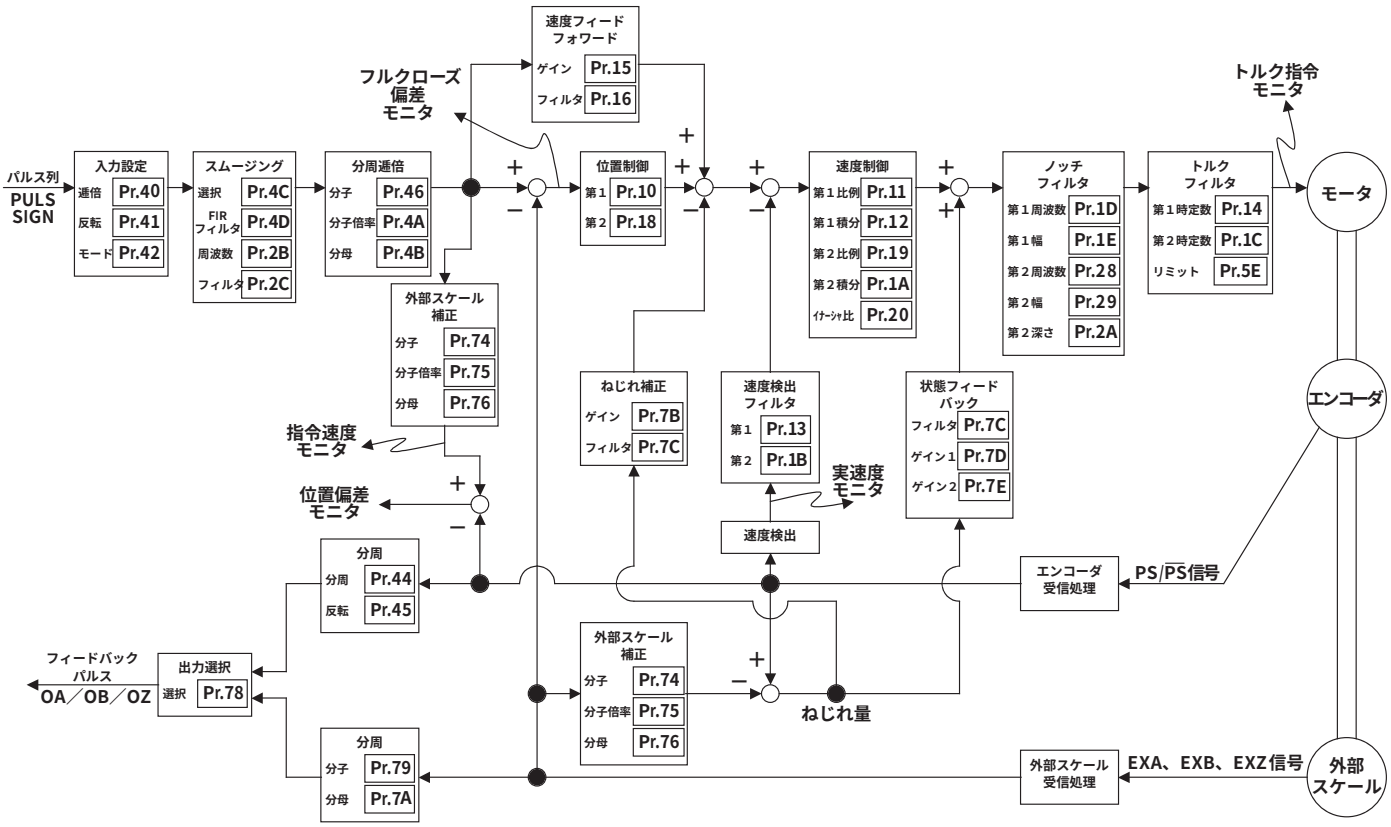
低剛性機器用速度制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 13 の場合



第 2 フルクローズ制御モードでの場合

■制御モード設定パラメータ　Pr02 が 14 の場合



MEMO

■仕様（アンプ）

基本仕様	入力電源	100V系	主回路電源		単相　100～115V	＋10% －15%　50／60Hz
			制御回路電源		単相　100～115V	＋10% －15%　50／60Hz
		200V系	主回路電源	A～D枠	単相／三相　200～240V	＋10% －15%　50／60Hz
				E～G枠	三相　200～230V	＋10% －15%　50／60Hz
			制御回路電源	A～D枠	単相　200～240V	＋10% －15%　50／60Hz
				E～G枠	単相　200～240V	＋10% －15%　50／60Hz
	使用周囲条件		温　　度		使用温度　0～55℃　　保存温度　－20～80℃	
			湿　　度		使用，保存湿度　90%RH 以下（結露無きこと）	
			標　　高		海抜 1000m 以下	
			振　　動		5.88m／s^2 以下，10～60Hz（共振点での連続使用は不可）	
	制御方式				IGBT　PWM方式 正弦波駆動	
	エンコーダフィードバック				17Bit(131072分解能) アブソリュート/インクリメンタルエンコーダ 2500P/r(10000分解能) インクリメンタルエンコーダ	
	外部スケールフィードバック				A・B2相の方形波をラインドライバ出力するリニアスケール・エンコーダ信号を入力可	
	制御信号		入　力		10入力 ① サーボオン ②制御モード切替 ③ゲイン切替 ④アラームクリア。 その他の入力は制御モードにより異なる。	
			出　力		6出力 ①サーボアラーム ②サーボレディー ③外部ブレーキ解除信号 ④ゼロ速度検出 ⑤トルク制限中 その他の出力は制御モードにより異なる。	
	アナログ信号		入　力		3入力（16BitA/D 1入力、10BitA/D 2入力）	
			出　力		2出力（モニタ用） ①速度モニタ（モータ実速度、あるいは指令速度をモニタ可能。モニタ内容・スケールはパラメータにより選択）　②トルクモニタ（トルク指令(約3V／定格トルク）、偏差カウンタ、あるいはフルクローズ偏差をモニタ可能。モニタ内容、スケールはパラメータにより選択）	
	パルス信号		入　力		2入力 フォトカプラ入力のため、ラインドライバ/／F・オープンコレクタ/／Fの両方に対応可	
			出　力		4出力 エンコーダパルス（A・B・Z相）、または外部スケールパルス（EXA・EXB・EXZ相）をラインドライバで出力。Z相、またはEXZ相パルスはオープンコレクタ出力もあり。	
	通信機能		RS232C		RS232Cインターフェイスを持つ機器をホストとして、1：1通信が可能。	
			RS485		RS485インターフェイスを持つ機器をホストとして、最大15軸までの1：n通信が可能。	
	前面パネル				① KEY　5個（MODE，SET，UP，DOWN，SHIFT）　②LED　6桁	
	回　　生				A枠：内蔵回生抵抗なし（外付けのみ）　　B～G枠：回生抵抗内蔵（外付けも可）	
	ダイナミックブレーキ				内蔵	
	制御モード				①位置制御　②速度制御　③トルク制御　④位置／速度制御　⑤位置／トルク制御 ⑥速度／トルク制御　⑦セミクローズ制御　⑧フルクローズ制御　⑨ハイブリッド制御 ⑩速度／外部エンコーダ制御　⑪速度／セミクローズ制御　,⑫高剛性機器用位置制御 ⑬＊低剛性機器用位置制御　⑭＊低剛性機器用速度制御　⑮＊第2フルクローズ制御 の15モードをパラメータにより切替可能 （エンコーダ仕様が17Bit（131072分解能）のモータ使用時。 2500P/r (10000分解能）のモータ使用時は＊印を除く11モードのみ使用可能。）	

機能	位置制御	制御入力		⑤CW駆動禁止 ⑥CCW駆動禁止 ⑦偏差カウンタクリア ⑧指令パルス入力禁止 ⑨指令分周逓倍切替
		制御出力		⑥位置決め完了
		パルス入力	最高指令パルス周波数	500kpps（ラインドライバl／F使用時）
			入力パルス列形態	差動入力。パラメータにより選択可。（①CCW／CW　②A相／B相　③指令／方向）
			指令パルス分周逓倍（電子ギヤ比設定）	（1～10000×2（0～17））／（1～10000）の範囲で設定可能。
			スムージングフィルタ	指令入力に対し一次遅れフィルタを適用可。 ⑫高剛性機器用位置制御 ⑬低剛性機器用位置制御ではFIR型フィルタを選択可。
		アナログ入力	トルクリミット指令入力	CW／CCW各方向のトルク制限が個別に可能。（3V／定格トルク）
		指令追従制御		⑫高剛性機器用位置制御にて使用可
		瞬時速度オブザーバ		⑫高剛性機器用位置制御にて使用可
		制振制御		⑬低剛性機器用位置制御にて使用可
		共振比制御		⑬低剛性機器用位置制御にて使用可
	速度制御	制御入力		⑤CW駆動禁止 ⑥CCW駆動禁止 ⑦内部指令速度選択1 ⑧内部指令速度選択2 ⑨速度ゼロクランプ
		制御出力		⑥速度到達
		アナログ入力	速度指令入力	アナログ電圧による速度指令入力が可能。 スケール設定及び指令極性は、パラメータによる。（6V／定格回転数　標準出荷設定）
			トルクリミット指令入力	CW／CCW各方向のトルク制限が個別に可能。（3V／定格トルク）
		内部速度指令		制御入力により内部速度4速を切替可能
		ソフトスタート／ダウン機能		0～10s／1000r/min　加速・減速個別に設定可能。S字加減速も可能。
		零速度クランプ		速度ゼロクランプ入力により内部速度指令を0にクランプ可能
		瞬時速度オブザーバ		⑭低剛性機器用速度制御にて使用可
		共振比制御		⑭低剛性機器用速度制御にて使用可
		速度指令FIRフィルタ		⑭低剛性機器用速度制御にて使用可
	トルク制御	制御入力		⑤CW駆動禁止 ⑥CCW駆動禁止 ⑦速度ゼロクランプ
		制御出力		⑥速度到達
		アナログ入力	トルク指令入力	アナログ電圧によるトルク指令入力が可能。 スケール設定及び指令極性は、パラメータによる。（3V／定格トルク　標準出荷設定）
		速度制限機能		パラメータにより速度制限値を設定可能。
	フルクローズ関連	制御入力		⑤スムージングフィルタ切替　⑥スケールエラー入力 ⑦偏差カウンタクリア ⑧指令パルス入力禁止 ⑨指令分周逓倍切替1　⑩指令分周逓倍切替2
		制御出力		⑥フルクローズ位置決め完了
		パルス入力	最高指令パルス周波数	500kpps（ラインドライバl／F使用時）
			入力パルス列形態	差動入力。パラメータにより選択可。（①CCW／CW　②A相／B相　③指令／方向）
			指令パルス分周逓倍（電子ギヤ比設定）	（1～10000×2（0～17））／（1～10000）の範囲で設定可能。
			スムージングフィルタ	指令入力に対し一次遅れフィルタを適用可。
		アナログ入力	トルクリミット指令入力	CW／CCW各方向のトルク制限が個別に可能。（3V／定格トルク）
		外部スケール分周逓倍設定範囲		エンコーダパルス（分母）と外部スケールパルス（分子）の比を （1～10000×2（0～17））／（1～10000）の範囲で設定可能。
		ねじれ量補正機能		⑮第2フルクローズ制御にて使用可
		状態フィードバック機能		⑮第2フルクローズ制御にて使用可
	共通	オートチューニング	リアルタイム	実動作状態で負荷イナーシャをリアルタイム同定し、剛性設定に応じたゲインを自動設定。 ①位置制御　②速度制御　③トルク制御　④位置／速度制御　⑤位置／トルク制御 ⑥速度／トルク制御　⑦セミクローズ制御 の7モードで使用可。
			ノーマルモード	アンプ内部の動作指令で機器を駆動することで負荷イナーシャを同定し、剛性設定に応じたゲインを自動設定。 ①位置制御 または ⑦セミクローズ制御 で使用可。
			フィットゲイン機能	位置制御での往復動作を繰り返すことで、最適なゲイン設定を全自動探索。 ①位置制御 または ⑦セミクローズ制御 で使用可。
		不要配線マスク機能		下記制御入力信号をマスク可能。 ①駆動禁止入力　②トルクリミット入力　③指令パルス禁止入力　④速度零クランプ入力
		エンコーダフィードバックパルスの分周機能		1P/r～16384P/r（ただし、エンコーダパルス数が最大）
		保護機能	ハードエラー	過電圧、不足電圧、過速度、オーバーロード、オーバーヒート、過電流、エンコーダ異常など
			ソフトエラー	位置偏差過大、指令パルス分周、EEPROM異常など
		アラームデータのトレースバック機能		現在のアラームデータを含め14回前までトレース可

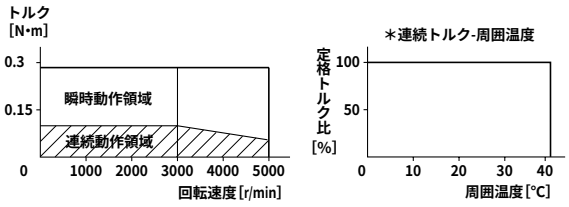
■モータ特性

●オイルシールの有無、ブレーキの有無でモータ特性が異なることがありますのでご注意下さい。
●連続トルクー周囲温度特性は冷却条件として当社標準のアルミ製Lフランジ（モータフランジサイズの約2倍角）を取り付けた場合の値です

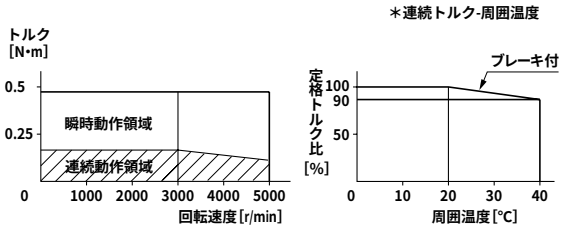
MSMA シリーズ（30W～100W）

オイルシール無

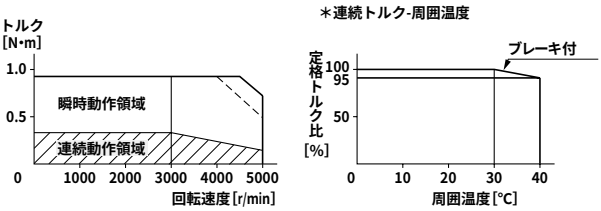
●MSMA3AZ□□□
アンプ電源電圧：AC100V/200V時



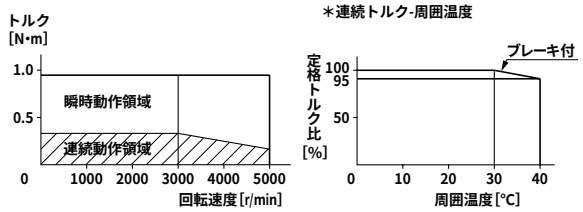
●MSMA5AZ□□□
アンプ電源電圧：AC100V/200V時



●MSMA011□□□
アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

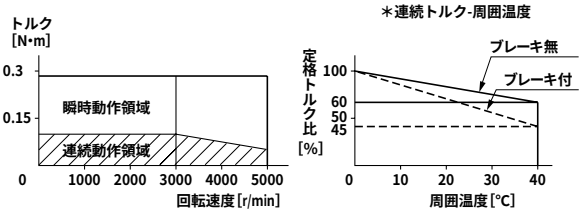


●MSMA012□□□
アンプ電源電圧：AC200V時

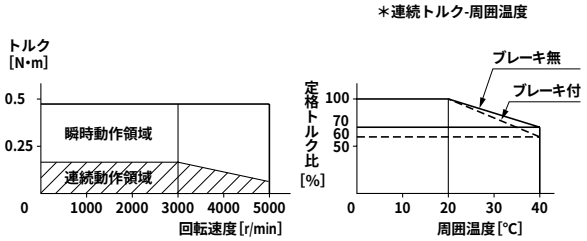


オイルシール付

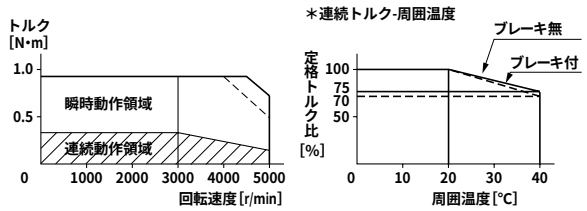
●MSMA3AZ□□□
アンプ電源電圧：AC100V/200V時



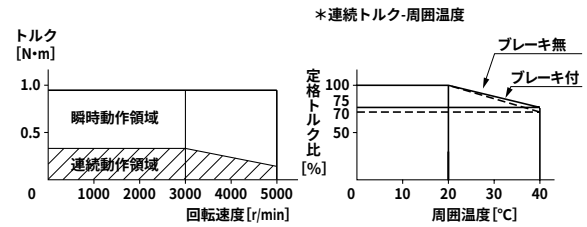
●MSMA5AZ□□□
アンプ電源電圧：AC100V/200V時



●MSMA011□□□
アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MSMA012□□□
アンプ電源電圧：AC200V時



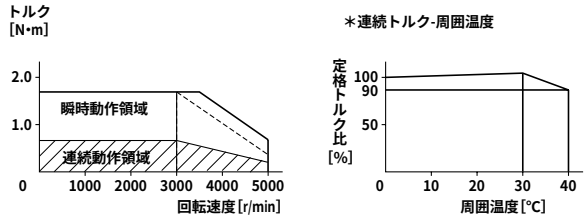
※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。　※オイルシール無、ブレーキ無の場合、周囲温度40℃にて定格トルク比は100%です。

MSMA シリーズ（200W～750W）

オイルシール無

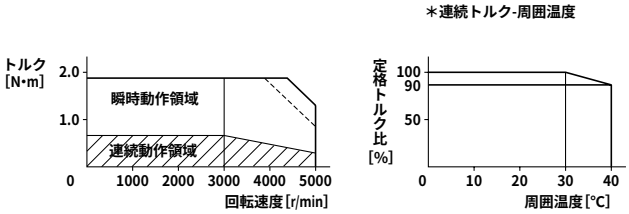
●MSMA021□□□

アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



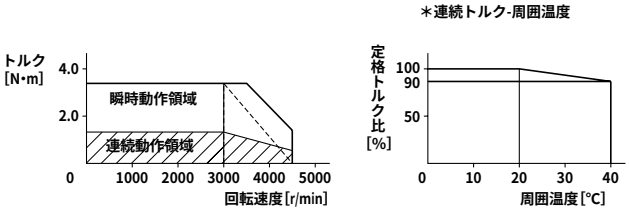
●MSMA022□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



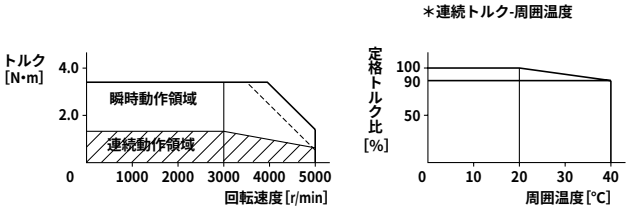
●MSMA041□□□

アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



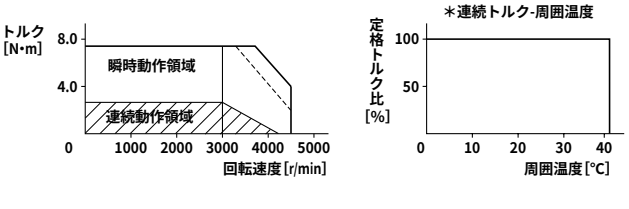
●MSMA042□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MSMA082□□□

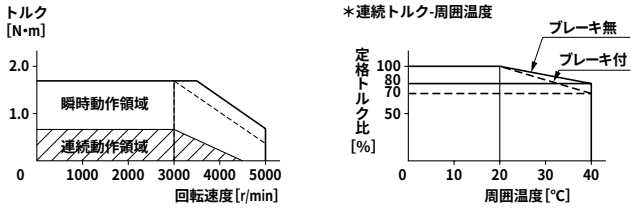
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



オイルシール付

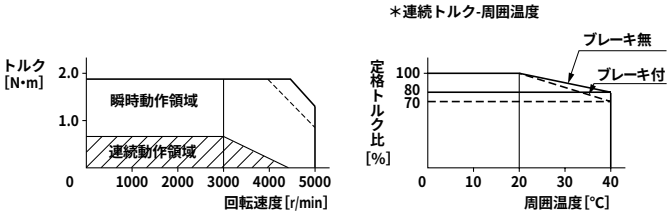
●MSMA021□□□

アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



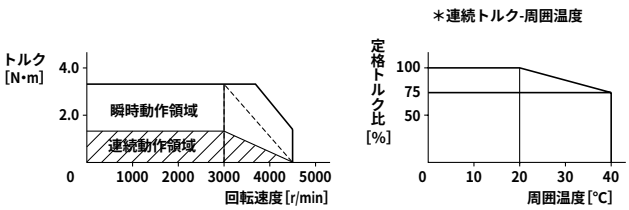
●MSMA022□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



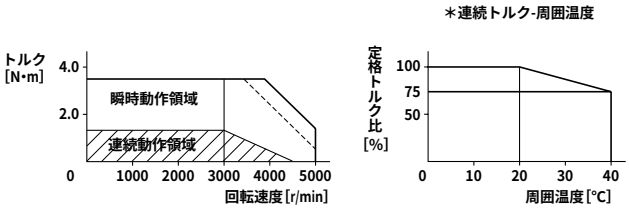
●MSMA041□□□

アンプ電源電圧：AC100V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



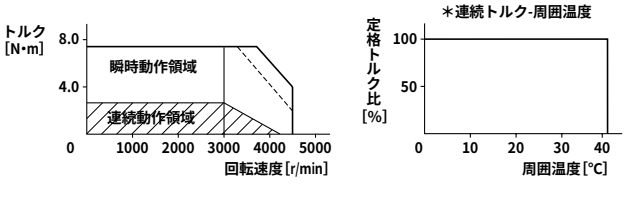
●MSMA042□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MSMA082□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

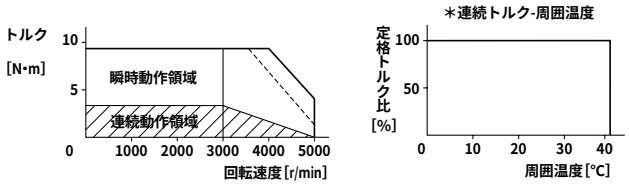
■モータ特性

MSMA シリーズ (1kW～5kW)

オイルシール付

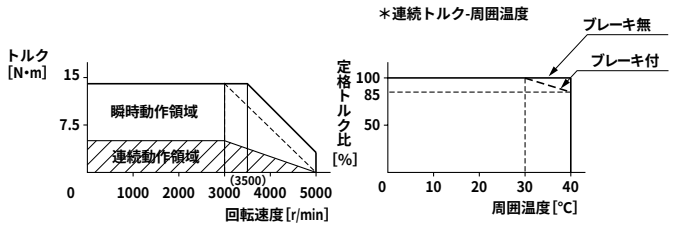
●MSMA102□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



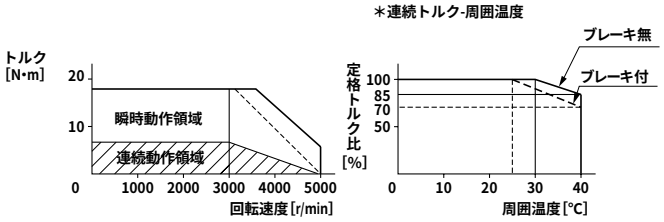
●MSMA152□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



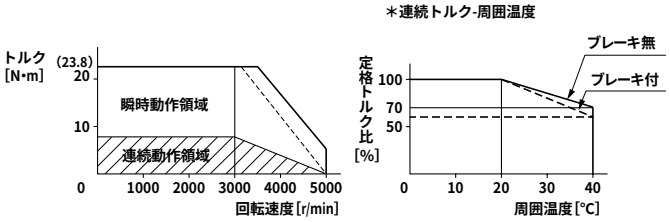
●MSMA202□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



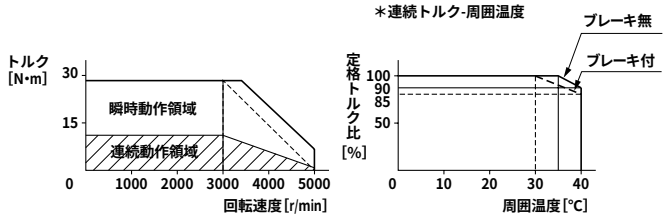
●MSMA252□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



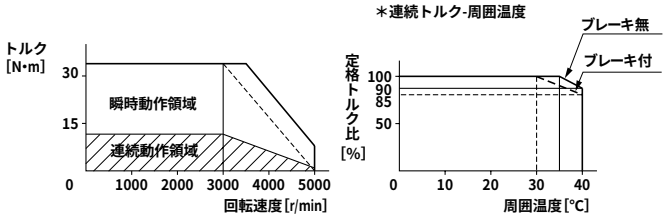
●MSMA302□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



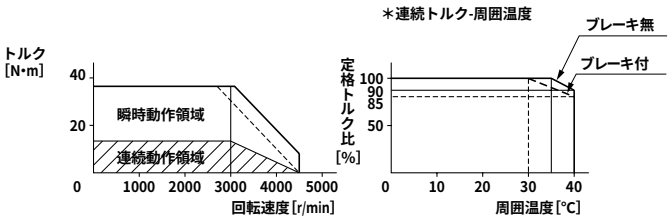
●MSMA352□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



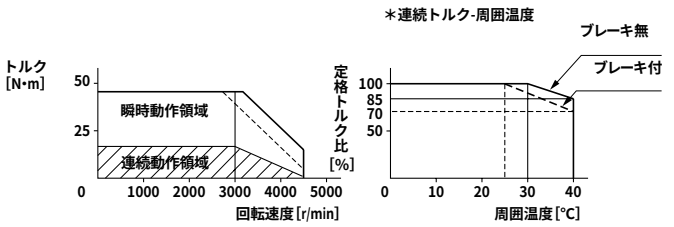
●MSMA402□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



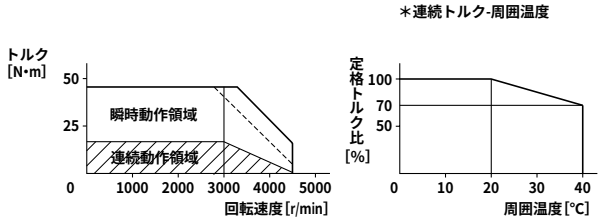
●MSMA452□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



●MSMA502□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)

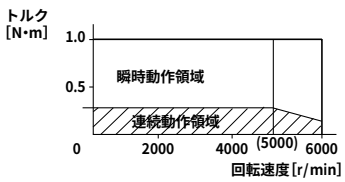


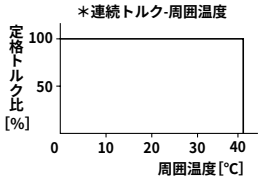
※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

MAMA シリーズ (100W～750W)

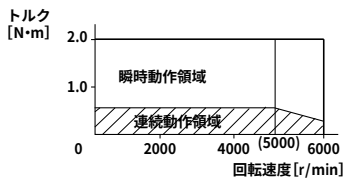
オイルシール無

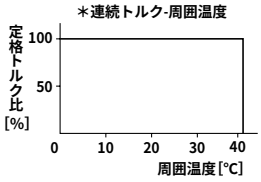
●MAMA012□□□
アンプ電源電圧：AC200V時



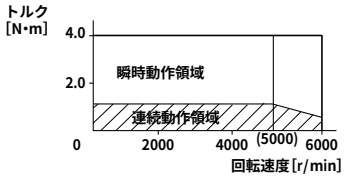


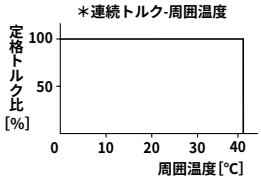
●MAMA022□□□
アンプ電源電圧：AC200V時



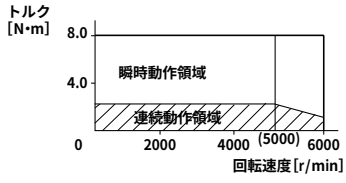


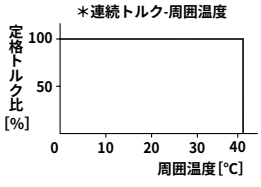
●MAMA042□□□
アンプ電源電圧：AC200V時





●MAMA082□□□
アンプ電源電圧：AC200V時

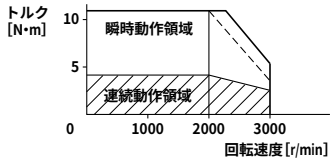


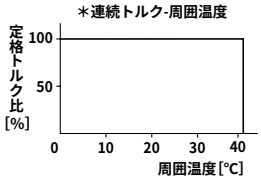


MDMA シリーズ (750W～2.0kW)

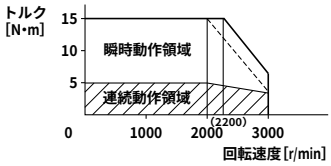
オイルシール付

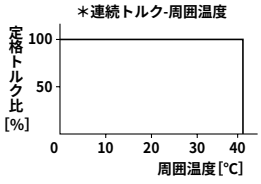
●MDMA082□□□
アンプ電源電圧：AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



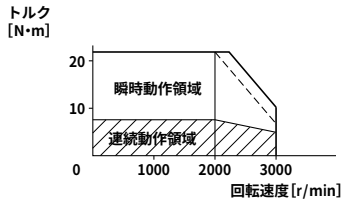


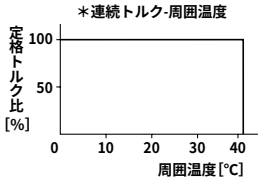
●MDMA102□□□
アンプ電源電圧：AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



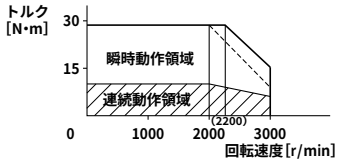


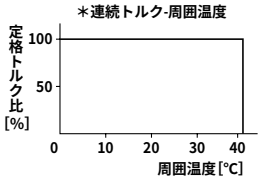
●MDMA152□□□
アンプ電源電圧：AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)





●MDMA202□□□
アンプ電源電圧：AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)





※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

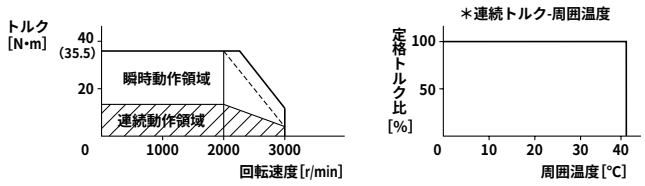
■モータ特性

MDMA シリーズ（2.5kW～5kW）

オイルシール付

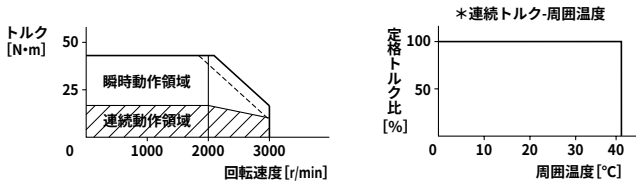
●MDMA252□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



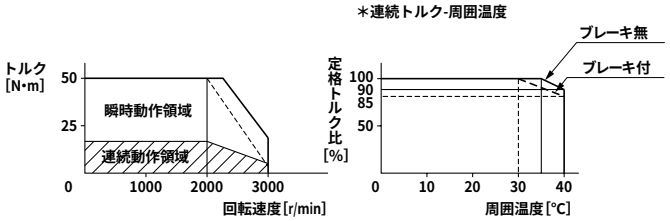
●MDMA302□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



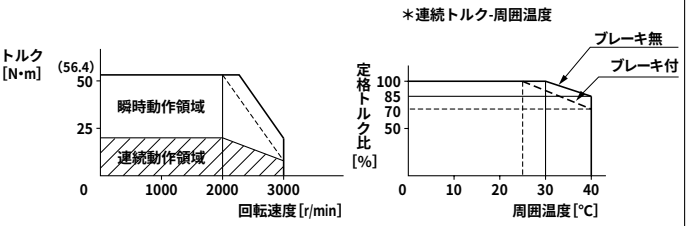
●MDMA352□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



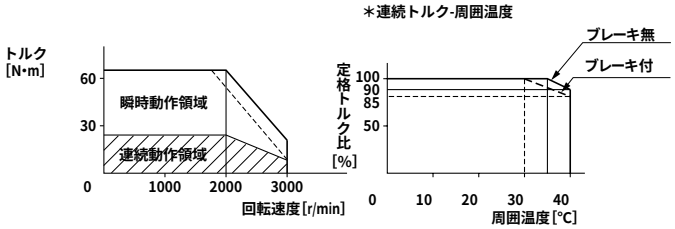
●MDMA402□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



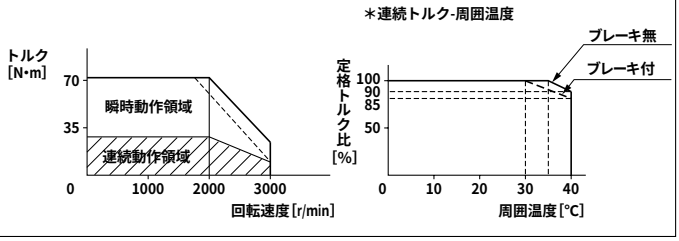
●MDMA452□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MDMA502□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

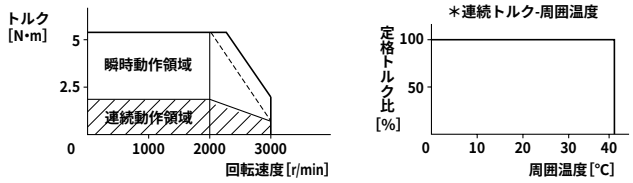


MFMA シリーズ（400W～2.5kW）

オイルシール付

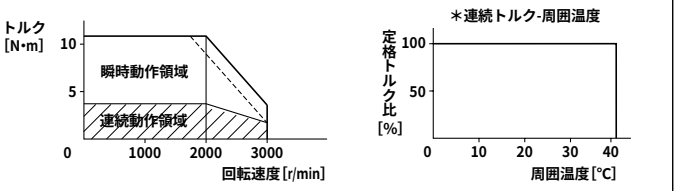
●MFMA042□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



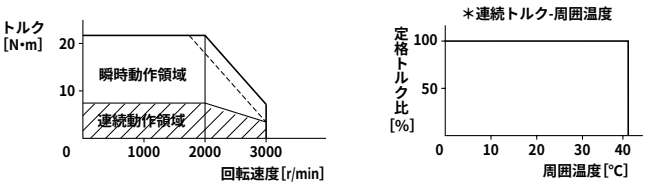
●MFMA082□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



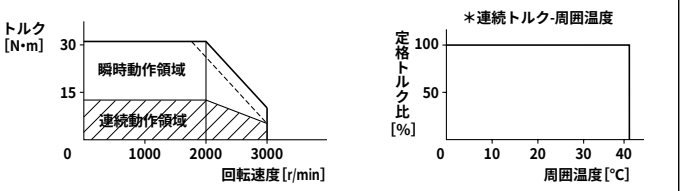
●MFMA152A□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MFMA252A□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



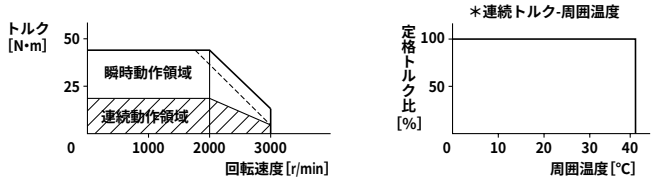
※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

MFMA シリーズ（3.5kW～4.5kW）

オイルシール付

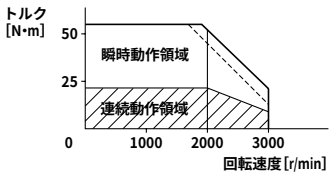
●MFMA352□□□

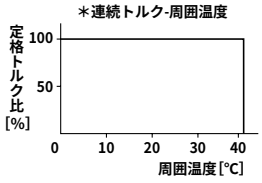
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



●MFMA452□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）



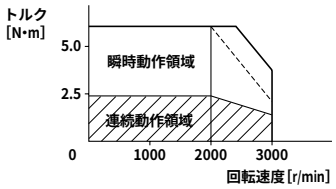


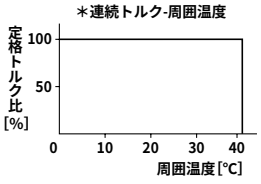
MHMA シリーズ（500W～5kW）

オイルシール付

●MHMA052□□□

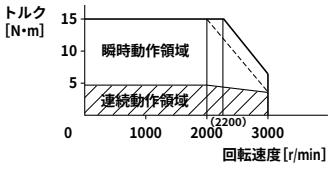
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

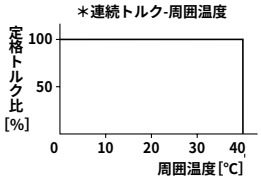




●MHMA102□□□

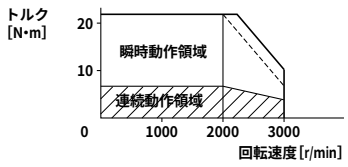
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

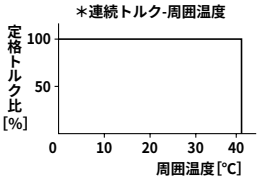




●MHMA152□□□

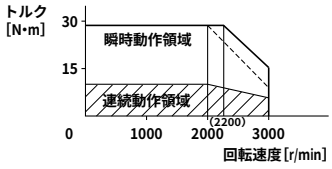
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

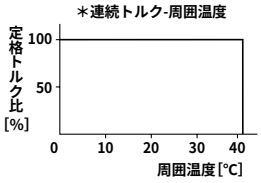




●MHMA202□□□

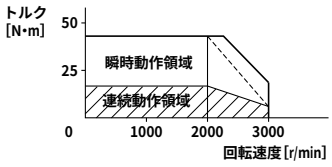
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

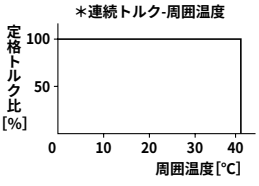




●MHMA302□□□

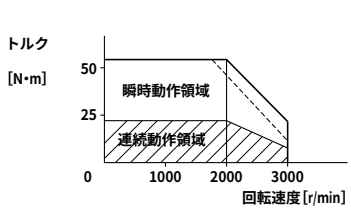
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

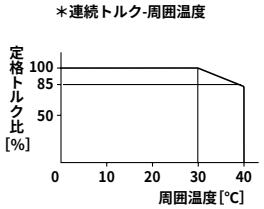




●MHMA402□□□

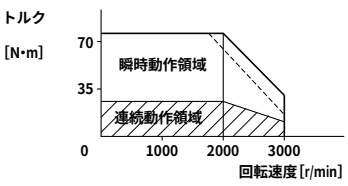
アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）

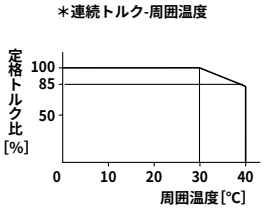




●MHMA502□□□

アンプ電源電圧：AC200V時
（点線は電源電圧10%低下時を表す）





※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

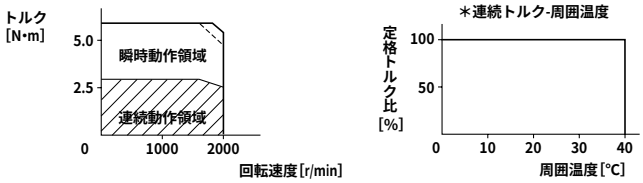
■モータ特性

MGMA シリーズ (300W～4.5kW)

オイルシール付

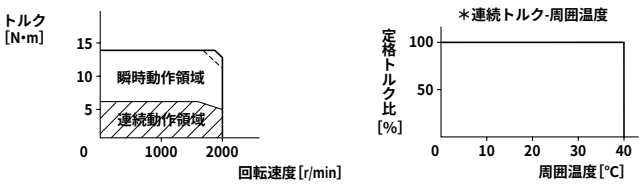
●MGMA032□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



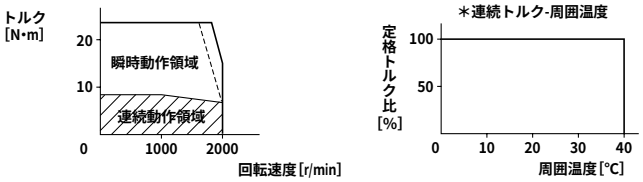
●MGMA062□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



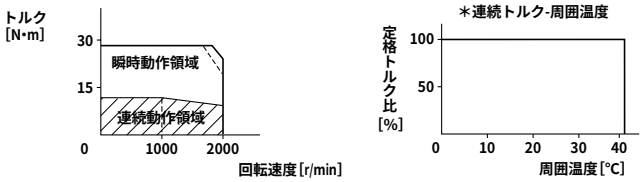
●MGMA092□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



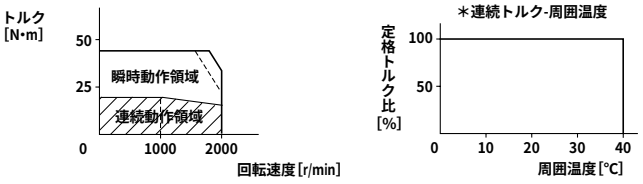
●MGMA122□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



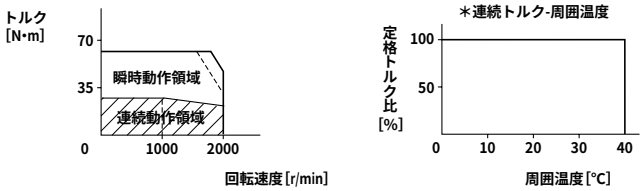
●MGMA202□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



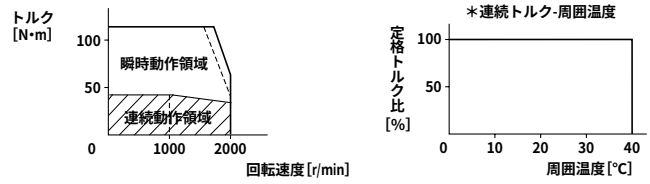
●MGMA302□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



●MGMA452□□□

アンプ電源電圧 : AC200V時
(点線は電源電圧10%低下時を表す)



※変更することがありますので設計用としてご利用の場合は必ずご確認下さい。

MEMO

索　引

ア　行

項　目	用　　語	ページ
安全上のご注意	安全上のご注意	8
	保守・点検	12
アンプ	機種名の見方	14
	銘板の内容	14
	アンプ・モータ組合せ表	16
	アンプ各部名称	20
	外形寸法図	292
	アンプ仕様	304
エラーコード	保護機能（アラームコードとは）	216
エンコーダ	インクリメンタル仕様 2500P/r	16
	アブソリュート／インクリメンタル共用仕様 17 ビット	18
オプション	サージアブソーバ	267
	ノイズフィルタ	267
	信号線用ノイズフィルタ	268
	零相リアクトル	268
	モータ用コネクタ・プラグ仕様	270
	機種別中継ケーブル一覧表	271
	エンコーダ用中継ケーブル	272
	モータ用中継ケーブル	273
	通信ケーブル（パソコンとの接続用）	274
	モータ用中継（ブレーキ付）ケーブル	274
	セットアップ支援ソフトウェア「PANATERM®」	275
	通信ケーブル（ＲＳ 485 用）	275
	モータ・エンコーダ接続用コネクタキット	275
	上位制御機器接続用インターフェイスケーブル	278
	上位制御機器接続用コネクタキット	278
	アンプ取付け用ブラケット	279
	アブソリュートエンコーダ用電池	280
	外付回生抵抗器	280
	リアクトル	281

カ　行

項　目	用　　語	ページ
海外規格	EMC 指令	266
	欧州ＥＣ指令	266
	周辺機器構成	266
	適合規格	266
	アンプと適用する周辺機器一覧	268
過負荷時限特性	オーバーロード（過負荷）保護時限特性	218
原点復帰動作	原点復帰動作の注意点	48

サ　行

項　目	用　　語	ページ
試運転	試運転前点検	68
	モータ試運転	69
	位置制御モード時試運転	86
	速度制御モード時試運転	114
	トルク制御モード時試運転	140
周辺機器	アンプと適用する周辺機器一覧	30
	電磁接触器	30
	電線径	30
	サーキットブレーカ	267
	サージアブソーバ	267
	電源	267
	ノイズフィルタ	267
	信号線用ノイズフィルタ	268
	接地	268
	零相リアクトル	268
	漏電ブレーカ	268
	周辺機器メーカー一覧表	282
推奨部品	モータブレーキ用サージアブソーバ	282
制御モード	位置制御モード	71
	速度制御モード	105
	トルク制御モード	131
	フルクローズ制御モード	155
	セミクローズ制御モード	157
	ハイブリッド制御モード	157
	外部エンコーダ制御モード	158
	第２フルクローズ制御モード	158
	高剛性機器用位置制御モード	197
	低剛性機器用位置制御モード	197
	低剛性機器用速度制御モード	197

タ　行

項　目	用　　語	ページ
タイミングチャート	電源投入時タイミング	40
	アラームクリア時タイミング	41
	異常(アラーム）発生時タイミング	41
	モータ停止時のサーボオン・オフ動作タイミング	42
	モータ回転時のサーボオン・オフ動作タイミング	43
調整	位置制御モード時のリアルタイムオートゲインチューニング	88
	速度制御モード時のリアルタイムオートゲインチューニング	116
	トルク制御モード時のリアルタイムオートゲインチューニング	142
	ゲイン調整	186
	フィットゲイン	190

索　引

タ　行（続き）

項　目	用　　語	ページ
調整	ノーマルモードオートゲインチューニング	193
	ゲイン自動調整機能の解除	196
	マニュアルゲインチューニング	197
	第 1 ノッチフィルタ	204
	第 2 ノッチフィルタ	204
	適応フィルタ	204
	ゲイン自動設定	206
	瞬時速度オブザーバ	207
	指令追従制御	208
	制振制御	211
	共振比制御	212
	外乱オブザーバ	213
	ねじれ量補正 / 状態フィードバック制御	214
通信プロトコル	通信の概要	238
	各種通信仕様	239
	通信コネクタ部インターフェイス	240
	通信方式	242
	伝送シーケンス	243
	データブロックの構成	244
	プロトコルパラメータ	244
	通信状態遷移図	247
	通信タイミング	249
	通信コマンド一覧	250
トラブル	トラブルシューティング	221

ハ　行

項　目	用　　語	ページ
配線	アンプの設置	23
	モータの設置	24
	配線全体図	26
	主回路の配線	32
	配線図	34
	エンコーダとの接続	36
	パソコン、上位コントローラとの接続	38
	上位制御機器との接続	39
	コネクタへの結線方法	70
	位置制御モードでの配線例	73
	速度制御モードでの配線例	107
	トルク制御モードでの配線例	133
	フルクローズ制御モードでの配線	160
パナターム	PANATERM®	236
パネル操作	操作・表示部の構成	56
	操作方法	57

ハ　行（続き）

項　目	用　　語	ページ
パラメータ	パラメーター一覧	50
	位置制御モード	90
	速度制御モード	118
	トルク制御モード	144
	フルクローズ制御モード	170
表示（モニタ）	モニタモード	60
	EEPROM 書き込みモード	63
	パラメータ設定モード	63
	オートゲインチューニングモード	64
	補助機能モード	66
ブレーキ	サーボモータ内蔵保持ブレーキ	44
	ダイナミックブレーキ	46
ブロック図 (制御ブロック図)	位置制御モード	72
	速度制御モード	106
	トルク制御モード	132
	フルクローズ制御モード	159
	セミクローズ制御モード	298
	ハイブリッド制御モード	298
	速度 / 外部エンコーダ制御モードの外部エンコーダ制御モード	299
	速度 / 外部エンコーダ制御モードの速度制御モード	299
	速度 / セミクローズ制御モードのセミクローズ制御モード	300
	速度 / セミクローズ制御モードの速度制御モード	300
	高剛性機器用位置制御モード	301
	低剛性機器用位置制御モード	301
	第２フルクローズ制御モード	302
	低剛性機器用速度制御モード	302
分周･逓倍	指令分周逓倍比	264
	分周比	264

マ　行

項　目	用　　語	ページ
モータ	機種名の見方	15
	銘板の内容	15
	アンプ・モータ組合せ表	16
	モータ各部名称	22
	出力軸の許容荷重	269
	外形寸法図	284
	モータ特性	306

MEMO

■保　証

保証期間

●製品の保証期間は、お買い上げ後 1 年、または弊社製造月より 1 年 6 か月とします。
　ただし、ブレーキ付モータの場合は、軸の加速・減速回数が寿命を超えないものとします。

保証内容

●本取扱説明書に従った正常な使用状態のもとで、保証期間内に故障が発生した場合は、無償で修理を致します。
　ただし、保証期間内であっても次のような場合は、有償となります。
　①誤った使用方法、および不適切な修理や改造に起因する場合。
　②お買い上げ後の落下、および運送上での損傷が原因の場合。
　③製品の仕様範囲外で使用したことが原因の場合。
　④火災・地震・落雷・風水害・塩害・電圧異常・その他の天災・災害が原因の場合。
　⑤水・油・金属片・その他の異物の侵入が原因の場合。
●保証の範囲は、納入品本体のみとし、納入品の故障により誘発される損害は、補償外とさせていただきます。

使用上のご注意

●本製品は､一般工業製品などを対象に製作しておりますので人命にかかわるような機器およびシステムに用いられることを目的として設計・製造されたものではありません。
●本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては､安全装置を設置してください。
●本製品を原子力制御用・航空宇宙機器用・交通機関用・医療機器用・各種安全装置用・クリーン度が要求される装置等、特殊な環境でのご使用をご検討の際には、弊社までお問い合わせください。
●本製品の品質確保には最大限の努力を払っておりますが､予想以上の外来ノイズ･静電気の印加や入力電源･配線･部品などの万一の異常により､設定外の動作をすることがあり得るため､お客様でのフェイルセーフ設計および稼動場所での動作可能範囲内の安全性確保についてご配慮願います。
●モータの軸が電気的に接地されない状態で運転される場合､実機および取付環境によってはモータベアリングの電食が発生しベアリング音が大きくなる等のおそれがありますので、お客様にてご確認と検証をお願いします。
●本製品の故障の内容によっては、たばこ１本程度の発煙の可能性があります。クリーンルーム等で使用される場合は、ご配慮願います。
●硫黄や硫化性ガスの濃度が高い環境下でご使用の場合､硫化によるチップ抵抗の断線や接点の接触不良などが発生する恐れがありますのでご配慮願います。
●本製品の電源に定格範囲を大きく超えた電圧を入力した場合、内部部品の破壊による発煙、発火などが起こる恐れがありますので、入力電圧には十分にご注意ください。

松下電器産業株式会社　モータ社　営業グループ

東　京：〒 104-0031　東京都中央区京橋 2 丁目 13 番 10 号　京橋 MID ビル 7 階　電話（03）3538-2961
FAX（03）3538-2964

大　阪：〒 574-0044　大阪府大東市諸福 7-1-1　電話（072）870-3065
FAX（072）870-3151

アフターサービス（修理）

修　理

修理のご相談はお買い求めの販売店へお申し付けください。
なお機械・装置等に設置されている場合は、機械・装置メーカへまずご相談ください。

お問い合わせ

・お客様技術・お買物　相談窓口
〈モータ・アンプの選び方、使い方などのお問い合わせ窓口です〉
フリーダイヤル：0120-70-3799　電話（072）870-3057・3110　FAX（072）870-3120
受付時間：月～金曜日　9:00～12:00、13:00～17:00
（祝祭日および弊社特別休日を除きます）

・お客様修理　相談窓口
〈販売店が不明な場合の修理依頼などのお問い合わせ窓口です〉
電話（072）870-3123　FAX（072）870-3152
受付時間：月～金曜日　9:00～12:00、13:00～17:00
（祝祭日および弊社特別休日を除きます）

・お客様納期　相談窓口
〈納期確認・在庫確認・販売店紹介などのお問い合わせ窓口です〉
フリーダイヤル：0120-70-3063　電話（072）870-3063　FAX（072）870-3041
受付時間：月～金曜日　9:00～12:00、13:00～17:00
（祝祭日および弊社特別休日を除きます）

インターネットによるモータ社技術情報

取扱説明書、CAD データのダウンロードなどができます。
松下電器産業株式会社　モータ社　ホームページ
http://industrial.panasonic.com/jp/i/fa_motor.html

便利メモ（お問い合わせや修理の時のために、記入しておいてください）

ご購入年月日	年　月　日	機 種 名	M□DC＿＿＿＿＿＿＿＿ M□MA＿＿＿＿＿＿＿＿
ご購入店名			
	電話（　　）　　－		

松下電器産業株式会社　モータ社
〒574－0044　大阪府大東市諸福7丁目1番1号
電話（072）871-1212（代表）

© 2004 Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. All Rights Reserved.

IMC40
S0103-7066